Wolfgang Höttler

MODELL ZUR ERFASSUNG UND PROGNOSE ZENTRALÖRTLICHER STRUKTUREN IN HIERARCHISCH GEGLIEDERTEN REGIONEN

1970

1971

MODELL ZUR ERFASSUNG UND PROGNOSE ZENTRALÖRTLICHER STRUKTUREN IN HIERARCHISCH GEGLIEDERTEN REGIONEN

Dargestellt am Beispiel des
Reg.-Bez. MÜNSTER

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Wirtschaftswissenschaft durch die Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster

vorgelegt von Wolfgang Höttler
aus Menden (Sauerland)

1971

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Erster Berichterstatter: Prof. Dr. H.K. Schneider
Zweiter Berichterstatter: Prof. Dr. J. Bleymüller
Dekan: Prof. Dr. H. Koch
Tag der mündlichen Prüfung: 15. 7. 1970

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	Einführung und Aufgabenstellung	1
1.1	Die Stadt Münster: Eine Solitärstadt	3
1.2	Die Bedeutung des tertiären Sektors für Münster	5
1.3	Der Raum in den Wirtschaftsmodellen	6
1.4	Methode und Ziel der Untersuchung	7
2.	Die Struktur der Landschaft	11
2.1	Die Systeme von Lösch und Christaller	12
2.2	Zentrale Orte, zentrale Güter, zentrale Einrichtungen, zentrale Funktionen - Definition aus der Theorie der zentralen Orte	15
2.3	Methoden der empirischen Ermittlung von zentralörtlichen Strukturen in hierarchisch gegliederten Räumen	19
2.3.1	Die Methode von Christaller	19
2.3.2	Die Verflechtungsmethode	21
2.4	Die Größe des Verflechtungsgebietes eines Ortes in Abhängigkeit von den Transportkosten und den Kosten der zentralen Einrichtungen	29
2.5	Der Einfluß der externen Ersparnisse auf die Struktur der Landschaft	36
2.6	Ein hierarchisches Totalmodell	43
2.7	Die Gleichgewichtsbedingungen in einer hierarchisch gegliederten Region	50
3.	Analyse und Prognose zentralörtlicher Strukturen in hierarchisch gegliederten Regionen	55
3.1	Analyse der räumlichen Verteilung zentralörtlicher Dienste	56
3.1.1	Das Transportproblem	60
3.1.2	Anwendungsmöglichkeiten des Transportproblems im Rahmen der Theorie der zentralen Orte	65

		Seite
3.1.2.1	Die Ermittlung des Angebots	66
3.1.2.2	Die Ermittlung der Nachfrage	66
3.1.2.3	Der Algorithmus des Transportmodells	68
3.1.2.4	Das Ergebnis des einfachen Transportmodells	71
3.1.3	Das Hierarchiemodell	72
3.1.3.1	Die Ermittlung des Angebots und der Nachfrage nach zentralen Gütern unterschiedlicher Ordnung	73
3.1.3.2	Die zentralörtliche Struktur und hierarchische Gliederung des Münsterlandes - Ergebnisse des Hierarchiemodells	81
3.2	Prognose von zentralörtlichen Strukturen in hierarchisch gegliederten Regionen	90
3.2.1	Die Darstellung des Prognosemodells	99
3.2.2	Die Anwendungsmöglichkeiten des Modells	106
3.2.3	Prognose der zentralörtlichen Strukturen im Verflechtungsraum Münster	108
3.2.3.1	Die Veränderung der Zahl der Erwerbspersonen im primären und sekundären Sektor bei zeitlicher Konstanz der übrigen Variablen	110
3.2.3.2	Die Auswirkungen der zeitlichen Veränderung der Verflechtungskoeffizienten bei Konstanz der übrigen Variablen	113
3.2.3.3	Die Auswirkungen der Veränderung aller Variablen auf die Verteilung der Einwohner und der Beschäftigten im tertiären Sektor im Raum	123
4.	Folgerungen aus den Ergebnissen der Untersuchung	129

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle		Seite
1	Beschäftigte nach Wirtschaftsbereichen in Münster (Stadt) in den Jahren 1882, 1925, 1950 und 1966	5
2	Erwerbspersonen in NRW 1939-1967 nach Sektoren (in %)	58
3	Schema zur Erläuterung des Transportproblems	62
4	Schema zur Lösung des Transportproblems bei gleichen Angebots- und Nachfragemengen	63
5	Schema zur Lösung des Transportproblems bei einem Angebotsüberschuß	64
6	Die Verflechtungen im Reg.-Bez. Münster, ermittelt durch das einfache Transportmodell	73
7	Entwicklung der Einwohnerzahl von Burgsteinfurt und Rheine seit 1871	86
8	Beispiel einer Verflechtungsmatrix für zentralörtliche Güter	100
9	Abnahme der Beschäftigten im tertiären Sektor von 1961-1980 auf Grund der Verringerung der Beschäftigten in der Landwirtschaft	111
10	Die Nachfrage nach zentralen Gütern in den Jahren 1950 , 1961 und 1980 (Beschäftigte pro Kopf der Bevölkerung, Angaben in 1 000) im tertiären Sektor	118
A 1	Die Veränderung der Beschäftigtenzahl im tertiären Sektor in Münster auf Grund von Strukturveränderungen in den Teilgebieten, 1961-1980	133
A 2	Veränderung der Beschäftigtenzahl im tertiären Sektor, 1961-1980 - Teilgebiet Ahaus	134
A 3	dto. - Teilgebiet Beckum	135
A 4	dto. - Teilgebiet Coesfeld	136
A 5	dto. - Teilgebiet Lüdinghausen	137

Tabelle		Seite
A 6	Veränderung der Beschäftigtenzahl im tertiären Sektor, 1961-1980 - Teilgebiet Steinfurt	138
A 7	dto. - Teilgebiet Tecklenburg	139
A 8	dto. - Teilgebiet Warendorf	140
A 9	dto. - Teilgebiet Münster	141
A 10	Beschäftigtenzahl im tertiären Sektor in Münster, aufgeteilt nach der Nachfrage nach zentralen Gütern aus den Teilgebieten, 1961-1980	142
A 11	Rangordnung der Gemeinden, Beschäftigtenzahl in dem tertiären Sektor und Einwohnerzahl 1961 und 1980, - Teilgebiet Ahaus	143
A 12	dto. - Teilgebiet Beckum	144
A 13	dto. - Teilgebiet Coesfeld	145
A 14	dto. - Teilgebiet Lüdinghausen	146
A 15	dto. - Teilgebiet Steinfurt	147
A 16	dto. - Teilgebiet Tecklenburg	148
A 17	dto. - Teilgebiet Warendorf	149
A 18	dto. - Teilgebiet Münster	150

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Abb.		Seite
1	Die hierarchische Gliederung eines Raumes, dargestellt durch einen Graphen	27
2	Matrix der Verflechtungen in einer hierarchisch gegliederten Region	45
3	Hierarchische Verflechtung des Landkreises Ahaus	91
4	Hierarchische Verflechtung des Landkreises Beckum	92
5	Hierarchische Verflechtung des Landkreises Coesfeld	93
6	Hierarchische Verflechtung des Landkreises Lüdinghausen	94
7	Hierarchische Verflechtung des Landkreises Steinfurt	95
8	Hierarchische Verflechtung des Landkreises Tecklenburg	96
9	Hierarchische Verflechtung des Landkreises Warendorf	97
10	Die hierarchische Verflechtung der Stadt Münster	98

1. Einführung und Aufgabenstellung

Die drei wohl bedeutendsten Ziele wirtschaftspolitischen Handelns, die Verhinderung und der Ausgleich allzu großer Ungleichheiten in der Verteilung des Einkommens, eine von strukturellen und konjunkturellen Krisen freie Wirtschaftsentwicklung und die Schaffung der für eine optimale Wachstumsrate notwendigen Voraussetzungen können, wenn man die Erfüllung dieser Ziele im Bereich eines Teilraumes der Volkswirtschaft betrachtet, allein durch den Mechanismus des Marktes nicht erreicht werden.[1)]

Das liegt einmal an der nicht gleichmäßigen Verteilung wirtschaftlicher Ressourcen über den Raum. Dabei kann man zwischen den räumlich mobilen und nicht mobilen Ressourcen unterscheiden. Zu den letzteren zählt der Boden als Produktionsfaktor und auch als Gut für den Konsum, das als Element der Freizeitgestaltung im Laufe des wirtschaftlichen Wachstums immer mehr an Bedeutung gewinnen wird. Zu den mobilen Ressourcen zählt in erster Linie der Produktionsfaktor Arbeit, dessen Verteilung im Raum das Ergebnis einer historischen, ökonomischen Entwicklung ist.

Zum anderen ist die Existenz externer Effekte[2)] maßgebend dafür, daß an einzelnen Punkten einer Volkswirtschaft Fühlungsvor- und -nachteile entstehen. Externe Effekte können auftreten durch die Interdependenzen von privaten Aktivitäten im Raum, aber auch durch die Komplementaritätsbeziehungen zwischen den vom Staat erbrachten

---

1) Siehe hierzu: Schneider, H. K., Über die Notwendigkeit regionaler Wirtschaftspolitik,
Schriften des Vereins für Socialpolitik, Neue Folge, Band 41, S. 16 ff

2) Scitovsky, T., Two Concepts of External Economies, The Journal of Political Economies, Vol. LXII/1954, S. 54 ff

Infrastrukturleistungen und den privaten Investitionen.

Ungleiche Verteilung dieser wirtschaftlichen Potentiale[1] in den verschiedenen Räumen einer Volkswirtschaft können die Ursache dafür sein, daß die obengenannten Ziele wirtschaftspolitischen Handelns nicht allein durch den Marktmechanismus[2] erreicht werden.

Auf der anderen Seite zwingt der große Einfluß staatlicher Infrastrukturleistungen auf privatwirtschaftliche Aktivitäten dazu, Regionalpolitik zu machen, d.h., "die wirtschaftlichen und sozialen Strukturen in den Teilräumen des Gesamtgebietes derart zu beeinflußen, daß die resultierenden Ordnungszustände und Entwicklungen die Gesamtziele bestmöglich erfüllen."[3]
Jedoch gibt es noch keine umfassende Theorie zur Erklärung und Prognose von wirtschaftlichen Aktivitäten im Raum, die aufzeigen könnten, wann und wo die wirtschaftliche Entwicklung sich von den politischen Zielen entfernt, was dann zu einem staatlichen Eingreifen in das wirtschaftliche Geschehen führen würde. So führt das Fehlen von Modellen - als Abbildung der realen Welt - dazu, daß Entscheidungen in der regionalen Wirtschaftspolitik heute noch mit einem großen Maß an Unsicherheit verbunden sind.

---

1) Siehe hierzu: Giersch, H., Das ökonomische Grundproblem der Regionalpolitik in: Gestaltungsprobleme der Weltwirtschaft, Festschrift für A. Predöhl, Hrsgeb.: H. Jürgensen, Göttingen 1964

2) Zum Problem der Korrektur des Marktmechanismus durch "Allocation policy" siehe Musgrave, R.A., The Theory of Public Finance, A Study in Public Economy, New York/Toronto/London 1959. S.6 ff

3) Schneider, H.K., Modelle für die Regionalpolitik, Schriften des Vereins für Socialpolitik, Neue Folge, Band 41 (1968), S. 65

Insbesondere das Fehlen von Modellen, die den Raum als wirtschaftlichen Faktor mit berücksichtigen, hat für die wirtschaftspolitischen Aktivitäten der Gebietskörperschaften der unteren staatlichen Ebene (Gemeinden, Kreise) die Folge, daß das Eingreifen dieser Körperschaften in den räumlichen wirtschaftlichen Ablauf mehr als Ergebnis von ad-hoc-Hypothesen anzusehen ist, denn als ein Prozeß, der sich aus dem Verfolgen von konkreten wirtschaftspolitischen Zielen bei Kenntnis der wirtschaftlichen Entwicklung unter status-quo-Bedingungen ergibt.

1.1 Die Stadt Münster: Eine Solitärstadt

Die Anregung zu dieser Untersuchung entstand aus dem Bemühen, die wirtschaftliche Bedeutung der Stadt Münster[1] in Westfalen für ihre Einwohner und auch für ihr enges und weiteres Umland zu ermitteln und einen Weg aufzuzeigen, um die Entwicklung dieser Stadt in seinem Umland abzuschätzen.

Münster wird häufig als Solitärstadt[2] bezeichnet. Diese Bezeichnung beinhaltet schon eine bestimmte räumliche Modellvorstellung von einer Stadt. Danach ist unter einer Solitärstadt eine räumliche Ballung von Menschen inmitten eines dünn besiedelten Umlandes zu verstehen. Der Begriff Solitärstadt erfaßt nicht nur das eigentliche Stadtgebiet, sondern

---

1) Einen Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Stadt Münster (Westf.) vermittelt die kleine Schrift von K.-H. Kirchhoff. Die Stadt Münster, Geschichte und heutige Struktur, Münster 1969

2) Die kommunale und staatliche Neugliederung des Landes NRW. Abschnitt B: Die Neugliederung der Städte und Gemeinden in den Ballungszonen und die Reform der Kreise, Siegburg 1968, S. 15

auch das an das Stadtgebiet angrenzende Umland.

Die engen Beziehungen zwischen der Stadt Münster und ihrem Umland kommen schon dadurch zum Ausdruck, daß das Umland als das "Münsterland" bezeichnet wird.

Soll die ökonomische Struktur der Stadt erfaßt werden, dann muß in erster Linie den Verflechtungen nachgegangen werden, die zwischen der Solitärstadt und ihrem Umland bestehen. Dabei zeigt sich, daß diese gegenseitigen wirtschaftlichen Verflechtungen in ganz besonderer Weise dem gesamten Raum das Gepräge geben. Für eine wirtschaftliche Analyse einer Solitärstadt ist es aus diesem Grunde besonders wichtig, das Umland, mit dem die Stadt dominierende Verflechtungen hat, abzugrenzen. denn dieses Umland bietet für die Solitärstadt das Exportgebiet eines entscheidenden Teils von produzierten Gütern und Dienstleistungen, die in den äußeren wirtschaftlichen Kreislauf der Stadt gelangen. Dabei entscheidet der Export - der Verkauf von Gütern und Diensten an Personen, die nicht in der Stadt wohnen - über die wirtschaftliche Kraft einer Stadt.[1] Für eine Solitärstadt ist daher die Beobachtung der wirtschaftlichen Entwicklung des Umlandes von besonderer Bedeutung.

---

1) Siehe hierzu: Sombart, W., Der Begriff der Stadt und das Wesen der Städtebildung, Archiv für Socialwissenschaft und Socialpolitik, Bd 25, S. 1 ff; D.C. North, Location and Regional Economic Growth, Journal of Political Economy, Vol. 63, S. 243 ff; R.B. Andrews, Mechanics of the Urban Economic Base, Land Economies, Vol. 32, S. 69 ff

1.2 Die Bedeutung des tertiären Sektors für Münster

Die Zahlen der Beschäftigten für die Stadt Münster, getrennt nach Wirtschaftsbereichen, zeigen recht deutlich, daß die Bereiche Handel und Verkehr sowie Dienstleistung und Verwaltung eine starke Bedeutung für die Wirtschaftsstruktur haben und daß der relative Anteil dieser Beschäftigten an den gesamten Beschäftigten in der Vergangenheit laufend zugenommen hat.

Tabelle 1

Beschäftigte nach Wirtschaftsbereichen in Münster (Stadt) in den Jahren 1882, 1925, 1950 und 1966

Sektor	1882		1925		1950		1966	
	abs. in 1 000	in %	abs. in 1 000	in %	abs. in 1 000	in %	abs. in 1 000	in %
Landwirtschaft, häusliche Dienste	3,1	18,3	7,9	15,2	4,4	7,1	3,0	2,8
Industrie, Handwerk, Bau	5,9	34,9	16,2	31,2	20,7	33,3	27,6	26,0
Handel, Verkehr	3,3	19,5	16,4	31,7	21,1	33,9	37,7	35,5
Dienstleistung, Verwaltg.	4,6	27,2	11,3	21,8	16,0	25,7	37,8	35,6
Gesamt	16,9	100,0	51,8	100,0	62,2	100,0	106,1	100,0

Die genannten Wirtschaftsbereiche, die man unter den Begriff tertiärer Sektor zusammenfassen kann, haben gegenüber den anderen Bereichen ein deutliches Übergewicht. Es ist daher zu vermuten, daß insbesondere der

tertiäre Sektor für die Stadt Exportmöglichkeiten bietet und dieser Sektor die Verflechtungen zu dem Umland begründet. Das würde aber nach den Zahlen in der Tabelle 1 bedeuten, daß die Exportbasis immer einseitiger geworden ist, und es stellt sich dann gleich die Frage, welche Konsequenzen diese wirtschaftliche Einseitigkeit auf das Wachstumspotential der Stadt und des umliegenden Raumes hat. Diese Problematik stellt sich nicht nur für die Stadt Münster, sondern für jede Solitärstadt.

1.3 Der Raum in den Wirtschaftsmodellen

Während für Städte, deren Wirtschaftsstruktur im wesentlichen durch die Industrie bestimmt wird, Modelle[1] entwickelt wurden, die zu hinreichenden Analyse- und Prognoseergebnissen führen, fehlen Modellansätze für die Städte, deren wirtschaftliche Struktur durch den tertiären Sektor bestimmt wird. Dabei muß eine Studie, die sich mit der Analyse und Prognose wirtschaftlicher Entwicklungen von Städten befaßt, in jedem Fall den Raum, in dem die Städte liegen, mit in die Betrachtung einbeziehen. Demnach muß eine solche Studie aus dem "Wunderland ohne Dimension"[2] herausführen.

---

1) Siehe hierzu: Prognos AG, Die wirtschaftlichen und demographischen Wachstumskräfte im Raum der Landesplanungsgemeinschaft Westfalen 1950 - 1980, Basel 1965. In dieser Studie wird der tertiäre Sektor in bezug auf die Beschäftigten nur durch einen Aufschlag auf die übrigen Sektoren berücksichtigt. Dieses Verfahren kann natürlich nur bei Städten, die eine geringe Zahl an tertiären Beschäftigten haben, zu gültigen Resultaten führen. - Hasselmann, W., Stadtentwicklungsplanung, Grundlagen - Methoden - Maßnahmen, dargestellt am Beispiel Osnabrück, Münster 1967

2) Isard, W., Location and Space-Economy, Cambridge (Mass) 1956, S. 25 f

Es wurden allerdings einige Modelle entwickelt, die die Dimension Raum in die Analyse wirtschaftlicher Prozesse einbeziehen. So hat die Regionalisierung von Input-Output-Tabellen[1] für eine Reihe von regionalpolitischen Fragestellungen große Bedeutung erlangt. Bei näherer Betrachtung berücksichtigen jedoch die regionalisierten Input-Output-Modelle explizit nicht den Raum, sondern es handelt sich lediglich um eine räumliche Sektoralisierung der Wirtschaft. Es werden die verschiedenen Sektoren nach ihren Standorten im Raum abgegrenzt. Ein regionalisiertes Input-Output-Modell ergibt sich aber erst bei Berücksichtigung der Transport-Inputs. Jedoch führen diese Modelle zu hinreichenden Analyse- und Prognoseergebnissen bei der Untersuchung von Städten, deren Wirtschaftsstruktur im wesentlichen durch die Industrie bestimmt wird. Denn es kommt bei diesen Städten darauf an, die sektoralen Verflechtungen zu erkennen, die dann weitgehend die regionalen Verflechtungen bestimmen.

Die interregionale Input-Output-Analyse läßt sich aber in der Form nicht für die Analyse von Solitärstädten verwenden, da die Exportmöglichkeiten dieser Städte, bestimmt durch den tertiären Sektor, nicht ohne Berücksichtigung der Transport-Inputs analysiert werden können.

1.4 Methode und Ziel der Untersuchung.

Ein methodisch anderer Weg der Darstellung der wirtschaftlichen Aktivitäten im Raum wurde durch die Theorie der zentralen Orte beschritten.

---

1) Siehe hierzu: Isard, W., Methods of Regional Analysis: An Introduction to Regional Science, London 1960; Schneider, H.K., Modelle für die Regionalpolitik, Schriften des Vereins für Socialpolitik, NF, Band 41, 1968, S. 65 ff

Christaller[1] versucht eine Analyse der hierarchischen Struktur einer Region, wobei es sich um eine rein statische Untersuchung der Verteilung gewisser Aktivitäten über den Raum handelt. Hypothesen für Verlaufsprognosen hat die Theorie der zentralen Orte bisher nicht geliefert. Darum ist diese Theorie bislang kaum in die regionalpolitische Praxis umgesetzt worden. Sie diente allenfalls als Instrument zur Aufdeckung gewisser hierarchischer Strukturen unter den Aktivitätszentren eines Raumes. Den aus dieser Theorie abgeleiteten Implikationen, daß ein Gleichgewicht in der Zuordnung der Zentren eines Raumes zueinander bestehe und daß regionalpolitische Aktivität dieses Gleichgewicht nicht oder nur in schlüssig begründeten Fällen zu verändern habe[2], fehlt weitgehend die Begründung, da die Konsequenzen einer solchen Veränderung nicht in einem Modellablauf dargestellt werden können.

Für Informations- und Entscheidungsprognosen[3] in der Regionalpolitik ist die Theorie der zentralen Orte noch nicht angewandt. Mit ihrer Hilfe könnte es vielleicht gelingen, wirtschaftliche Entwicklungsprozesse nicht wie bisher in sektoraler Feinuntersuchung, sondern vielmehr in einer Weise zu erklären, in der die Sektoren auf verschiedene Punkte

---

1) Christaller, W., Die zentralen Orte in Süddeutschland, Jena 1938; Lösch, A., Die räumliche Ordnung der Wirtschaft, Jena 1944

2) Fischer, H. L., Analyse und Prognose der wirtschaftlichen Entwicklung zentraler Orte in bergbaugeprägten Regionen, dargestellt am Beispiel der Stadt Werne a.d. Lippe, Sonderdruck 49 des Instituts für Siedlungs- und Wohnungswesen der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, 1969, S. 25 ff

3) Zu den Begriffen siehe: Fleischmann, G., Nationalökonomie und sozialwissenschaftliche Integration, Tübingen 1966, S. 8 f

des Raumes verteilt sind, wobei jeder Punkt durch unterschiedliche sektorale Besetzungen charakterisiert ist und die räumliche Entfernung explicit mit in das Modell eingefügt wird.

Diese Arbeit soll einen Beitrag dazu liefern, eine Informationsprognose für eine hierarchisch gegliederte Region zu erstellen. Das Schwergewicht der empirischen Untersuchung liegt im tertiären Sektor. Die Informationsprognose über die Entwicklung des tertiären Sektors hat die räumlich stark disaggregierte Verteilung der Aktivitäten des tertiären Sektors um das Zentrum Münster als Basis. Sie soll die zentralörtlichen Differenzierungen im Wachstumsprozess enthalten. Dabei versteht es sich von selbst, daß die Wachstumsdeterminanten des tertiären Sektors nicht in aller Vielfalt dargestellt werden können. Methodische Probleme und die Schwierigkeiten bei der Beschaffung von Daten machten eine Beschränkung auf wenige Determinanten (Bevölkerungswachstum, Zunahme des Einkommens und Veränderung der Beschäftigung im primären und sekundären Bereich) notwendig.

Weiterhin soll die Arbeit einen Beitrag zum Problem der Abgrenzung von Regionen leisten.[1] Es wird die Region, der Münster als Zentrum und Kern zuzuordnen ist, unter Anwendung des Funktionalitätskriteriums für den Bereich des tertiären Sektors zusammen mit Verhaltenshypothesen (Transportkostenminimierung) empirisch bestimmt.[2]

---

1) Zum Problem der Abgrenzung der Region siehe Boustedt, O. und Ranz, H., Regionale Struktur- und Wirtschaftsforschung, Aufgaben und Methoden, Bremen-Horn 1957
Siebert, H., Zur Theorie des regionalen Wirtschaftswachstums, Tübingen 1967, S. 18 f

2) Boudeville, J.R., Les Espaces Economiques, Paris 1961, S. 7 ff

Die Abgrenzung der Region ist eine für die praktische Regionalpolitik überaus bedeutsame Frage. Der in einer Reihe von regionalen Untersuchungen immer wieder beschrittene Weg der Abgrenzung der Region in der Form, daß der Untersuchungszweck mit der betreffenden Regionsdefinition erreicht werden kann, ist eigentlich unbefriedigend und bringt eine Anzahl von Problemen durchaus praktischer Relevanz. Gerade bei Untersuchungen über die zukünftige Entwicklung des tertiären Sektors einer Stadt, aber auch bei der Planung regionalpolitischer Aktionsprogramme, z.B. zur Bewältigung der Anpassungsprobleme monostrukturierter Räume, kommt es entscheidend auf die Kenntnis der funktionalen Beziehungen zwischen der Stadt und dem Umland bzw. zwischen den für das jeweilige Problemgebiet dominierenden Zentren an.[1)]

Zur empirischen Ermittlung der Region Münster, das ist rein funktional das Verflechtungsgebiet um das Zentrum Münster, muß zunächst ein Raum unterstellt werden, der größer als das mögliche Verflechtungsgebiet der Stadt ist. Aus rein praktischen Gründen wird zunächst von dem Gebiet des Regierungsbezirks Münster ausgegangen. Es wird angenommen, daß in diesem Raum das Verflechtungsgebiet der Stadt Münster liegt. In weiteren Schritten der Untersuchung wird dann die Region auf das eigentliche Funktionsnetz reduziert durch die Berücksichtigung von Verflechtungsgebieten anderer Zentren wie Dortmund, Hamm, Osnabrück u.a., die das Funktionsnetz von Münster begrenzen, da angenommen wird, daß sich

---

1) Schneider, H.K., Anpassungsprobleme in monostrukturierten Räumen - Das Beispiel der nordöstlichen Ballungsrandzone des Ruhrgebietes, in: Anpassungsprobleme in der Wohnungs- und Raumwirtschaft, Beiträge und Untersuchungen, Band 73, Institut für Siedlungs- und Wohnungswesen der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Münster (Westf.) 1970, S. 27 ff

Funktionsräume gleichrangiger Zentren nicht überschneiden.

Ist das Verflechtungsgebiet der Stadt ermittelt, so wird dieser Raum weiter untersucht. Er wird weiter nach seiner zentralörtlichen Gliederung und hierarchischen Verflechtung analysiert und auch kartenmäßig dargestellt. Für diesen Raum erfolgt dann auch eine Prognose der Einwohner und der tertiär Beschäftigten nach den einzelnen Gemeinden, die dann einen Aufschluß über die zentralörtliche Entwicklung in diesem Raum gibt.

2. Die Struktur der Landschaft

Nach Böventer ist "unter der Struktur der Landschaft die regionale Verteilung der Produzenten verschiedener Produkte und der Konsumenten in Dörfern und Städten verschiedener Größe und die geographische Anordnung dieser Orte zu verstehen."[1] Die wichtigsten Ansätze für eine Erklärung der Struktur der Landschaft sind in den Arbeiten von Lösch[2] und Christaller[3] zu finden. Sowohl Christaller als auch Lösch gehen von einer Partialanalyse für einzelne Güter aus. Es wird angenommen, daß sich die Nachfrage nach einem Gut auf einer homogenen Fläche gleichmäßig verteilt. Alle Unternehmer arbeiten mit der gleichen Kostenkurve, alle Haushalte haben die gleiche Präferenzstruktur. In diesem Fall wird der Marktbereich bestimmt durch die Transportkosten. Unter diesen Bedingungen

---

1) Böventer, E. von., Die Struktur der Landschaft - Versuch einer Synthese und Weiterentwicklung der Modelle Thünes, J.H. von, Christallers, W., und Löschs, A., in Schriften des Vereins für Socialpolitik, NF 27. Band, 1962

2) Lösch, A., Die räumliche Ordnung der Wirtschaft, Jena 1944

3) Christaller, W., Die zentralen Orte in Süddeutschland, Jena 1938

ergibt sich für die optimale Verteilung der Produktionsstätten für jedes Gut ein Marktnetz von regelmäßigen Sechsecken, jedoch sind die Marktnetze für jedes Gut von unterschiedlicher Größe, je nach dem Anteil der Transportkosten an den gesamten Produktionskosten.

2.1 Die Systeme von Lösch und Christaller

Die Systeme von Lösch und Christaller unterscheiden sich in der Annahme, wie sich die verschiedenen Marktnetze unterschiedlicher Größe überlagern. Christaller geht bei der Ableitung der hierarchischen Gliederung von den größten Orten mit dem Gut, das den größten Absatzradius hat, aus - das sind in seinem System die B-Orte. Für dieses Gut wird das Marktnetz aufgestellt, das wieder aus den regelmäßigen Sechsecken besteht. Nun nimmt Christaller an, daß jedes Gut mit einem geringeren Absatzradius zunächst in den B-Orten produziert wird. Damit ergbit sich aus der Anordnung der B-Orte zwangsläufig die Anordnung der untergeordneten Orte, die A-Orte, die auch zunächst nur die A-Güter herstellen. Die Ableitung läßt sich dann in der gleichen Weise wie bei den B-Orten weiterführen. Aus der Ableitung des Systems ergibt sich zwangsläufig eine hierarchische Struktur, und durch die Festlegung der B-Orte ist bei Christaller das gesamte System bestimmt, d.h. in der Anordnung der Orte gibt es keine Freiheitsgrade mehr.

Die hierarchische Gliederung des Raumes bedeutet hier, daß jeder übergeordnete Ort auch alles das produziert, was die untergeordneten Orte produzieren. Wenn in der Realität alle Güter nach dem System von Christaller in ihren Marktnetzen angeordnet wären, gäbe es keinen Austausch von Gütern zwischen gleichgeordneten Orten und keine Lieferung von Gütern von untergeordneten zu den übergeordneten Orten.

Dadurch könnte es wegen der einseitigen Lieferung nie zu einem Zahlungsbilanzausgleich kommen. Ein solches System könnte aus diesem Grunde schon nicht für ein räumliches Gleichgewicht sorgen.

Dagegen baut Lösch sein Marktnetz in der Weise auf, daß er von dem Gut mit dem geringsten Absatzradius ausgeht und dieses Marktnetz zunächst einmal festlegt. Des weiteren nimmt er an, daß nur ein Ort sämtliche Güter produziert. Wird auf diese Weise vorgegangen, so ergibt sich eine Struktur der Landschaft, in der es zu Orten verschiedener Größenordnung kommen kann. Es ergibt sich jedoch kein streng hierarchisches System von Orten, da nur der eine angenommene Ort, der alle Güter produziert, den übrigen Orten übergeordnet ist, indem nämlich das Gut mit dem größten Absatzradius von diesem Ort bezogen werden muß. Die übrigen Orte haben demgegenüber wiederum keine Möglichkeit des Zahlungsbilanzausgleichs. Für die Güter der übrigen Ordnung hat jedoch das System noch einen Freiheitsgrad.[1] Dadurch muß es nicht zu der starren Gliederung kommen, wie sie bei dem System von Christaller zwangsläufig ist. Durch den Freiheitsgrad in dem System von Lösch kann es sich auch ergeben, daß Lieferungen von Gütern von kleineren zu größeren Orten möglich sind, wie es natürlich der Realität entspricht. Jedoch ist damit noch nicht die Möglichkeit des Zahlungsbilanzausgleichs gegeben, denn dieser kommt nur unter ganz bestimmten zusätzlichen Annahmen in dem System zustande.[2]

In den Systemen von Christaller und Lösch befinden sich zwei verschiedene Hypothesen, die die Struktur der Landschaft erklären sollen. Diese lassen sich wie folgt kennzeichnen:
Das System von Lösch beruht auf realistischeren Annahmen, jedoch ist seine empirische Überprüfung bisher noch nicht gelungen; dagegen geht

---

1) Böventer, E. von, a.a.O. S. 88
2) Böventer, E. von, a.a.O. S. 93

Christaller zunächst von Annahmen aus, die in der Realität nicht gegeben sind, sein System hat aber den Vorteil, daß es durch die Überprüfung an der Realität nicht falsifiziert werden konnte.

Aus dem Werk von Christaller ist jedoch zu entnehmen, daß er nicht alle Güter in seinem System berücksichtigt haben wollte, sondern nur ein ganz bestimmtes Güterbündel, das sich aus dem "Hauptberuf"[1] der Städte ergibt.

Da Christaller mehr die Funktionen von Orten betrachtet, greift er aus allen Gütern einer Volkswirtschaft nur einen Teil heraus. Damit kommen für das System von Christaller nur Güter in Betracht, die das Ergebnis von städtischen Funktionen sind und die als zentrale Güter bezeichnet werden, während die übrigen Güter nicht betrachtet werden. Aus diesem Grunde kann auch die Frage nach dem Zahlungsbilanzausgleich zunächst außer acht bleiben.

Es kann zunächst festgehalten werden, daß es in einem hierarchischen System von Orten auf der Grundlage von Marktnetzen zentraler Güter keinen Zahlungsbilanzausgleich geben kann. Da aber, wenn die Struktur der Landschaft im Gleichgewicht sein soll, notwendigerweise ein Zahlungsbilanzausgleich entsteht, muß dieser durch den Austausch von nicht-zentralen Gütern erfolgen.[2] Eine Kombination der Systeme von Christaller und Lösch wäre dann möglich, wenn für beide von unterschiedlichen Güterbündeln ausgegangen würde, und zwar von zentralen

---

1) Christaller, W., a.a.O. S. 27

2) Ein Ausgleich kann natürlich auch durch eine Bevölkerungsverschiebung geschehen. Das System befände sich dann aber nicht in einem Zustand des Gleichgewichts. Es könnte sich aber zu einem neuen Gleichgewicht entwickeln.

und nicht-zentralen. So stellt auch Böventer die Weichen[1], indem er das System von Lösch auf Güter des sekundären Sektors und das System von Christaller auf Güter des tertiären Sektors bezieht. Damit setzt er den tertiären Sektor gleich mit dem Lieferanten von zentralen Gütern und den sekundären mit dem Lieferanten von nicht-zentralen Gütern.

2.2 Zentrale Orte, zentrale Güter, zentrale Einrichtungen, zentrale Funktionen - Definitionen aus der Theorie der zentralen Orte

Definitionen aus der Theorie der zentralen Orte lassen sich am besten ableiten, wenn von dem ursprünglichen Werk Christallers[2] ausgegangen wird.

Der Anlaß zur Entwicklung der Theorie der zentralen Orte war für Christaller die Frage: Warum gibt es große und kleine Städte, und warum sind diese so scheinbar unregelmäßig über den Raum verteilt? Christaller sucht die Antwort auf ökonomischem Gebiet. "Für das Entstehen, die Entwicklung und für das Vergehen von Städten ist ganz eindeutig ausschlaggebend, ob die Bewohner der Stadt hier ihre Erwerbsmöglichkeiten finden und ob ein Bedürfnis nach den Dingen, die die Stadt als solche zu bieten hat,

---

1) Böventer, E. von, Theory of Spatial Economic Structure, Regional Science Association, Papers and Proceedings 10, 1962, S. 165 ff

2) Christaller, W., Die zentralen Orte in Süddeutschland, a.a.O.

besteht."[1] Es galt für ihn, die ökonomischen Gesetze zu finden, welche Größe und Verteilung der Städte über den Raum bestimmen. Christaller erkennt den wesentlichen Grund in der Art wirtschaftlicher Verflechtung zwischen der Stadt und dem Umland. Christaller sagt, daß es "Hauptberuf" oder Hauptmerkmal der Stadt sei, Mittelpunkt eines Gebietes zu sein.[2] Jedoch erkannte er, daß nicht alle Städte diese Eigenschaft besitzen; aber, da andererseits nicht nur Städte diese haben können, prägte er den Ausdruck "zentraler Ort", Damit ist festgelegt, daß es sich bei einem zentralen Ort nicht um einen Ort bestimmter Größenklasse handelt, vielmehr wird ein Ort zu einem zentralen Ort durch die Art der Verflechtung zu seinem Umland, wobei als Umland das sich an den zentralen Ort räumlich anschließende Gebiet bezeichnet werden soll. Es müssen zwischen dem zentralen Ort und dem Umland wirtschaftliche Beziehungen bestehen, und zwar in der Weise, daß das Umland von dem zentralen Ort mit Gütern - hier verstanden als Sammelbegriff für Waren, Dienste und Informationen - über bestimmte Einrichtungen des zentralen Ortes versorgt wird. Da die Standorte dieser Einrichtungen nur an vorgegebenen Punkten des Raumes - das sind die zentralen Orte - optimal sind, ergibt sich für das Umland eine versorgungsmäßige Abhängigkeit zu dem zentralen Ort. Güter, die in dieser Form den zentralen Ort mit dem Umland verbinden, sollen zentrale Güter heißen; Einrichtungen, die zentrale Güter bereitstellen, sind dann zentrale Einrichtungen. Der Abhängigkeit des Umlandes von dem zentralen Ort steht von diesem aus gesehen die zentrale Funktion für das Umland gegenüber.

---

1) Christaller, W., a.a.O. S. 14

2) Christaller, W., a.a.O. S. 23

Güter werden zu zentralen Gütern durch die Art ihrer räumlichen Verteilung. Die Güter werden von den Produzenten nur an bestimmten Orten gesammelt, angeboten und von diesem Ort aus in den Raum verteilt, wobei es im wesentlichen die Verbraucher sind, die von ihrem Standort in die zentralen Orte kommen, um die zentralen Güter zu erlangen.

Da dem Begriff des zentralen Gutes ein räumlicher Bezug zugrunde liegt, ist es sehr schwer, eine allgemein gültige Abgrenzung zu anderen Gütern zu finden. Denn die Abgrenzung wird bestimmt durch die räumlichen Gegebenheiten in einer Volkswirtschaft, durch die Form des Zusammenlebens der Menschen, durch den Grad der Arbeitsteilung und durch die Größe des Untersuchungsraumes. Ob ein Gut ein zentrales Gut ist, hängt demnach von dem betrachteten Raum und von dem geschichtlichen Zeitpunkt ab.

Das Umland eines zentralen Ortes, das durch zentrale Funktionen mit ihm verbunden ist, wird als das Ergänzungsgebiet des zentralen Ortes bezeichnet. Die Zentralität ist dann ein Maß, um die Bedeutung des zentralen Ortes für das Ergänzungsgebiet zu messen. Dieses Maß kennzeichnet Christaller auch als den Bedeutungsüberschuß des zentralen Ortes; das ist die relative Bedeutung eines Ortes in bezug auf das ihn umgebende Gebiet oder der Grad, in dem die Stadt zentrale Funktion ausübt. [1)]

---

1) Christaller, W. a.a.O. S. 27

Es erscheint sinnvoll, die wirtschaftlichen Verflechtungen zwischen Zentrum und Umland zu unterscheiden nach der Input- und Output-Seite des Zentrums. Die zentrale Stellung eines Ortes nach der Inputseite kann darin bestehen, daß das Zentrum im großen Umfang Beschäftigungsmöglichkeiten für das Umland bietet. Diese Orte sind demnach durch einen großen Einpendlerüberschuß gekennzeichnet.[1] Dagegen besteht die zentrale Stellung eines Zentrums nach der Outputseite darin, daß es Mittelpunkt der Versorgung des Umlandes mit Gütern ist. Im folgenden Modell soll zwischen den beiden Formen der Zentralörtlichkeit unterschieden werden. Dabei wird in der vorliegenden Untersuchung der Begriff des zentralen Ortes nur für Orte mit Versorgungsfunktionen benutzt.

---

1) In einigen Untersuchungen wird zur Bestimmung der Zentralität von den Einpendlern ausgegangen (Kannenberg, E.-G., Zur Methodik der Ermittlung von zentralen Orten und von Beurteilungsgrundlagen für Förderungsmaßnahmen, in: FR (1965), S. 393 f). Aus der bisherigen Abhandlung geht jedoch schon hervor, daß die Pendler zunächst nichts mit den zentralen Orten zu tun haben. So ist es vorstellbar, daß es auch dann zentrale Orte gibt, deren Zentralität größer als Null ist, wenn es keine Pendler zwischen dem zentralen Ort und dem Ergänzungsgebiet gibt. Jedoch kann es im wirtschaftlichen Wachstumsprozess zwischen zentralem Ort und Ergänzungsgebiet zu einem großen Pendleraustausch durch Veränderungen der Beschäftigten in dem Verflechtungsgebiet kommen. Die Pendler sind dann als verhinderte Wanderungen zu betrachten. Diese Erscheinung ist jedoch wieder von der getrennt zu sehen, bei der es nur aufgrund des "Überlaufens" des örtlichen Wohngebietes zu steigenden Einpendlerzahlen in dem zentralen Ort kommt. Diese Erwägungen zeigen, daß die Einpendlerzahlen nur bedingt als Zentralitätsmaß genommen werden können.

2.3 Methoden der empirischen Ermittlung von zentralörtlichen Strukturen in hierarchisch gegliederten Räumen

Um einige Methoden aufzuzeigen, die versuchen, die zentralörtlichen Strukturen einer Landschaft zu ermitteln, ist es wieder notwendig, von der Methode auszugehen, die Christaller in seinem Werk angewandt hat, um seine Theorie zu testen. Es zeigt sich nämlich, daß der überwiegende Teil der methodischen Ansätze zur Strukturerfassung auf den Ideen von Christaller basiert. Sie weichen nur in der Maßeinheit ab, in der Zentralität gemessen wird.

2.3.1 Die Methode von Christaller

Zur Ermittlung der zentralen Orte geht Christaller von den Telefonanschlüssen in den einzelnen Orten aus. Aus der Telefondichte schließt er auf die zentrale Stellung einzelner Orte in einem gegebenen Raum; die Telefondichte ist demnach für ihn ein Maß der Zentralität, was sicherlich zu der Zeit, als Christaller die Methode anwandte, ein geeigneter Maßstab war. Die von Christaller angewandte Methode konnte aber nur den Bedeutungsüberschuß von Orten messen, nicht aber die Frage lösen, welches Umland den einzelnen Orten mit Bedeutungsüberschuß zuzuordnen ist. Diese Frage stellt sich dann besonders, wenn es sich um einen zentralen Ort höherer Ordnung handelt.

Da Christaller das Ergänzungsgebiet von der Untersuchungsmethode her nicht abgrenzen kann, legt er recht elastische Grenzen an.[1)]

---

1) Siehe hierzu: Kluczka, G., Zum Problem der zentralen Orte und ihre Bereiche, Münster 1967

Danach gilt für die zentralen Orte verschiedener Ordnung folgendes:

1. Für zentrale Orte niedrigster Ordnung:
   Das Gebiet eines zentralen Ortes niedrigster Ordnung darf nur dessen Nachbarschaft und darin keinen anderen zentralen Ort umschliessen, da dieser selbst wiederum ein entsprechendes Gebiet hat.

2. Für zentrale Orte mittlerer Ordnung:
   a) Das Gebiet eines zentralen Ortes mittlerer Ordnung ist in der Regel mit den unteren Verwaltungsbezirken identisch (Kreis).

   b) Liegen jedoch in diesen Verwaltungsbezirken Orte von gleicher oder höherer Zentralität, wie sie der Verwaltungssitz aufweist, müssen deren Einwohnerzahlen vor Berechnung der durchschnittlichen Telefondichte ausgeschieden werden.

3. Für zentrale Orte höherer Ordnung:
   Für die Berechnung der Zentralität von zentralen Orten höherer Ordnung ist das ihnen wirtschaftlich und verwaltungsmäßig unterstellte größere Gebiet mit Einschluß der darin befindlichen zentralen Orte von niederem Rang in Betracht zu ziehen.

Christaller schätzt, wie ersichtlich, recht grob und schematisch das Ergänzungsgebiet eines zentralen Ortes, ermittelt aber dennoch, ohne das Umland genau zu kennen, für die Zentralität der Orte exakte Werte.

In den auf Christallers Werk folgenden Arbeiten[1] wurden immer wieder

---

[1] Siehe hierzu: Kluczka, G., Zum Problem der zentralen Orte und ihre Bereiche, a.a.O.

neue Methoden entwickelt, um die Zentralität von Orten zu messen, jedoch wurde der methodische Zwiespalt immer wieder dadurch offensichtlich, daß die Zentralität eines Ortes gemessen wurde, ohne das Ergänzungsgebiet genau abgrenzen zu können.

2.3.2 Die Verflechtungsmethode

Während sich die traditionelle Theorie der zentralen Orte mit der Frage befaßt, warum die Standorte der Produktion von zentralen Gütern sich über die Oberfläche einer Landschaft verteilen - ohne näher auf die Standorte des Konsums an zentralen Gütern einzugehen - soll hier die zentralörtliche Struktur von Landschaften aus einem anderen Blickwinkel betrachtet werden.

Es soll zunächst der Frage nachgegangen werden, warum es Güter gibt, die an verschiedenen Orten produziert und konsumiert werden. Ausgangspunkt der Betrachtung sollen nicht die räumlichen Standorte der Produktion und des Konsums sein, sondern deren gemeinsame Verbindung, die Güterströme. Denn es sind im Grunde die Güter mit ihren verschiedenen Reichweiten, die die Struktur der Landschaft bilden. Ist der räumliche Verlauf von Güterströmen bekannt, läßt sich daraus auch die Struktur der Landschaft ableiten. Es handelt sich hier demnach nur um eine andere Betrachtungsweise von wirtschaftlichen Aktivitäten im Raum.

1. Die Struktur der Landschaft bedingt Güter von unterschiedlichen räumlichen Ausdehnungsbereichen.

Güter, deren Absatz auf Teilbereiche einer Volkswirtschaft begrenzt sind, sollen als regionale Güter bezeichnet werden. Dabei soll der

Teilbereich von vornherein keine bestimmte Größe haben. Güter, die dagegen über einen gesamten Raum einer Volkswirtschaft abgesetzt werden, sollen nationale Güter heißen.

Für die räumliche Verteilung von Orten werden von der Regionalwissenschaft drei Gründe angegeben.[1] Diese sind erstens die internen und externen Ersparnisse, zweitens die Transportkosten und drittens die verschiedene Nutzung des Bodens. Die internen Ersparnisse resultieren aus einer Verringerung der Stückkosten bei einer Erweiterung der Kapazität. Die externen Ersparnisse, auch Agglomerationsvorteile genannt, ergeben sich aus der Anhäufung von mehreren Betrieben gleicher Art (localization economies) oder verschiedener Art (urbanization economies).[2]

Wenn diese Faktoren die räumliche Verteilung von Orten bewirken, so müssen sie auch als Ursache für das Vorhandensein von regionalen und nationalen Gütern angesehen werden. Dies soll an den drei Möglichkeiten der räumlichen Differenzierung, die Böventer[3] annimmt, gezeigt werden. Böventer unterstellt eine homogene Fläche mit gleichmäßig verteilter Bevölkerung. In seinem Modell werden nur unterschiedliche Annahmen über die zwei ersten Bestimmungsgründe (interne und externe Ersparnisse, Transportkosten) gemacht.

a) Interne und externe Ersparnisse sind nicht vorhanden, Transportkosten sollen jedoch anfallen.

---

1) Böventer, E. von, Theorie des räumlichen Gleichgewichts, Tübingen 1962, S. 14 ff

2) Isard, W., Location and Space-Economy, New York und London 1956, S. 72 f

3) Böventer, E. von, Theorie des räumlichen Gleichgewichts, a.a.O. S. 15 ff

Dies würde bedeuten, daß jedes Gut an jedem Ort zu jeder Menge zu den gleichen Kosten je Produktionseinheit produziert werden könnte. In diesem Fall würde wegen der Transportkosten kein Austausch von Gütern zwischen verschiedenen Orten stattfinden. Von der Güterseite her gesehen bedeutet dies, daß es in der gesamten Volkswirtschaft nur regionale und im Extremfall nur lokale Güter gibt. Das sind Güter, die am gleichen Ort produziert und konsumiert werden.

b) Die zweite Möglichkeit unterstellt, daß es keine Transportkosten gibt, die internen und externen Ersparnisse sollen dagegen anfallen. In diesem Fall würde es sich lohnen, nur an wenigen Orten zu produzieren. Eine sehr starke Tendenz zur Agglomeration und auch ein reger räumlicher Austausch von Gütern wäre die Folge. In der Volkswirtschaft würde es nur nationale Güter geben. Eine räumliche Beschränkung der Ausdehnung von Gütern würde wegen der internen und externen Ersparnisse nicht wirtschaftlich sein.

c) Die dritte Möglichkeit berücksichtigt die in der Wirklichkeit auftretenden internen und externen Ersparnisse wie auch die Transportkosten als auch eine von Region zu Region unterschiedliche Bedeutung des Bodens. Bei dieser Konstellation mit unterschiedlich hohen internen und externen Ersparnissen und Transportkosten, wobei die Unterschiede sowohl räumlich als auch produktionstechnisch bedingt sein können, wird sich aus dem Zusammenwirken der Ersparnisse und der Kosten des Transports ein Güterbündel ergeben, das sich aus lokalen, regionalen, nationalen und auch internationalen Gütern zusammensetzt. Es kommt demnach zu einer verschiedenen Gliederung der Güter durch einen Vergleich der Transportkosten mit den internen und externen Ersparnissen. Je größer die Transportkosten im Vergleich zu den Ersparnissen, je "transportempfindlicher" die

Güter also sind, um so geringer ist auch ihr räumlicher Verteilungsbereich.

Historisch gesehen kann man sagen, daß in den Anfängen der wirtschaftlichen Entwicklung die Bevölkerung sich, bedingt durch die niedrige durchschnittliche Arbeitsproduktivität in der Landwirtschaft und die relativ hohen Ausgaben für Lebensmittel, ziemlich gleichmäßig über die Landschaft verteilte. Im Laufe der Zeit haben durch den technischen Fortschritt die Transportkosten pro Output-Einheit immer mehr abgenommen, während die Ersparnisse (interne wie externe) zugenommen haben. Daraus folgt, daß sich die Wirtschaft in der Vergangenheit, von der ersten Möglichkeit ausgehend, hin auf die zweite Möglichkeit entwickelt hat. Dies sagt aber nichts anderes, als daß die Güter sich von lokalen Gütern über regionale zu nationalen und internationalen Gütern entwickelt haben.[1)]

Aus den drei ökonomischen Bestimmungsgründen (interne, externe Ersparnisse, Transportkosten und verschiedene Nutzung des Bodens), lassen sich die Güter nach ihren verschiedenen Ausdehnungsbereichen erklären. Sind die lokalen, regionalen und nationalen Güter auch noch zentrale Güter, so kann man ihnen je nach ihrem Ausdehnungsbereich eine Ordnung geben. Das zentrale Gut mit dem geringsten Ausdehnungsbereich hat dann die Ordnung I, das Gut mit dem nächst höheren Ausdehnungsbereich die Ordnung II usw. Dadurch lassen sich auch die zentralen Orte einstufen. Zentrale Orte, die nur Güter der ersten Ordnung produzieren, sind zentrale Orte der I. Ordnung.

---

1) Auch Siebert weist aufgrund der Availability-These von Kravis darauf hin, daß ein Gut, ehe es Exportgut wird, zunächst nur innerhalb der Region produziert und konsumiert wird.
Siebert, H., Zur Theorie des regionalen Wachstums, Tübingen 1967, S. 91 f

Zentrale Orte, die Güter der II. Ordnung herstellen, nennt man zentrale Orte der II. Ordnung usw. Um eine hierarchische Abstufung der zentralen Orte möglich zu machen, ist Bedingung, daß jeder zentrale Ort einer höheren Ordnung auch die Güter der niedrigeren Ordnung herstellt. Ist diese Bedingung erfüllt, wird der Ort nach der Ordnung des höchsten produzierten zentralen Gutes hierarchisch eingestuft.

2. Die Ermittlung hierarchischer Strukturen durch die Differenzierung von Güterströmen zwischen den Orten.

Gegeben sei eine Raumstrukturmatrix[1], die für ein Jahr alle Güterströme zwischen den Orten einer Region festhält. Auf der Diagonalen einer solchen Matrix sind dann alle Güter erfaßt, die innerhalb der einzelnen Orte ausgetauscht werden. Diese bestimmen den inneren güterwirtschaftlichen Kreislauf der Orte. Der äußere Kreislauf wird bestimmt von Gütern, die die Orte als Input benötigen, aber nicht selbst besitzen. Dieser äußere güterwirtschaftliche Kreislauf läßt sich allein aus den Input-Erfordernissen erklären, die Exporte sind dann nur noch die Kehrseite der Betrachtung. Werden zusätzlich die Produktionspreise der Güter und die Transport-Inputs mit ihren Preisen in die Matrix aufgenommen, so ergibt sich eine Matrix, die über die Produktions- und die Raumstruktur Auskunft gibt. Aus den Angaben lassen sich die Inputs nach ihrem Wert in der empfangenden Gemeinde ermitteln. Die Höhe der Inputs soll als ein Maßstab für die Stärke der Verbindung eines Ortes zu einem anderen gewertet werden.

---

1) Siehe hierzu: Siebert, H., a.a.O. S. 9 ff

Da in der betrachteten Region sicherlich alle Orte durch Güteraustausch miteinander verbunden sind, gilt es, aus der Art der Input-Verflechtungen die funktionalen Abhängigkeiten von Orten herauszufinden. Um die hierarchische Struktur eines gegebenen Raumes zu erfassen, gehen nun Nystuen und Dacey[1] von folgenden Überlegungen aus: Wenn funktionale Abhängigkeiten zwischen den Orten eines Raumes bestehen, d.h. wenn es eine zentralörtliche Gliederung im Raum gibt, dann muß sich das auch in dem relativen Umfang der Verflechtungen ausdrücken. Unter den vielen Verflechtungen der einzelnen Gemeinde zu anderen muß es eine stärkste oder dominierende Verflechtung geben.

Eine funktionale Abhängigkeit soll dann angenommen werden, wenn die meisten Inputs von einem größeren Ort kommen. Die Größe der Orte wird hierbei an den gesamten Exporten eines Ortes gemessen. Dabei müssen die Zentren mit der höchsten Ordnung in dem Untersuchungsraum ihre größten Importe innerhalb des Raumes von einem kleineren Ort beziehen.
Soll die hierarchische Struktur einer Region auf diese Weise erfaßt werden, so muß noch eine Annahme gemacht werden. Es muß gelten, wenn ein Ort A einem Ort B und ein Ort C dem Ort B untergeordnet ist, auch Ort C dem Ort A untergeordnet ist. (Annahme der Transitivität). Nach dieser Methode lassen sich dann die funktionalen Abhängigkeiten von Orten in einer Untersuchungsregion ermitteln.

Nystuen und Dacey[2] stellen die Orte in einer nodalen Region durch Punkte dar. Die funktionalen Abhängigkeiten werden durch gerichtete Graphen[3] wiedergegeben, etwa in der Form b → a, was dann be-

---

1) Nystuen, H.D. und Dacey, M.F., A Graph Theory Interpretation of Nodal Region, Papers and Proceedings of R.S.A., 1961

2) Nystuen, H.D. und Dacey, M.F., a.a.O. S. 33 f

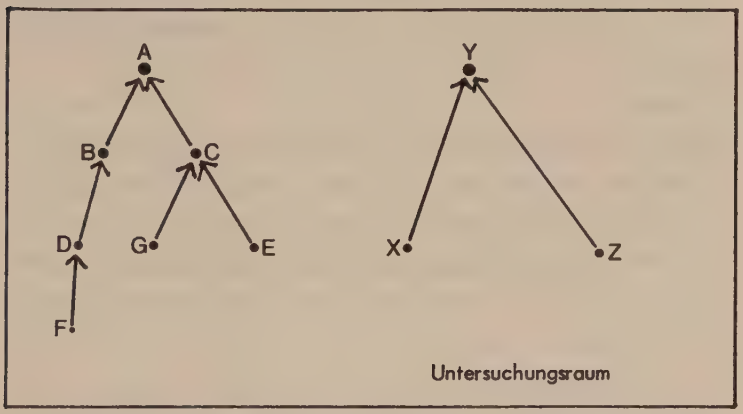
3) Siehe hierzu: Avondo-Bodino, G., Economic Applications of the Theory of Graphs, London 1962

deutet, daß b funktional abhängig von a ist.

Die Ergebnisse einer solchen Untersuchung lassen sich durch Punkte und Graphen wiedergeben:

Abbildung 1

Die hierarchische Gliederung eines Raumes, dargestellt durch einen Graphen



Es soll einmal unterstellt werden, die hierarchische Ordnung in einem Untersuchungsraum ergäbe einen Graphen, wie er in dem Schaubild 1 dargestellt ist. In einem solchen Fall würden innerhalb des Untersuchungsraumes zwei hierarchisch gegliederte Regionen mit den beiden zentralen Orten A und Y bestehen. Die Region A hätte vier funktionale Abstufungen: F → D → B → A, während die Region Y nur zwei Abstufungen hätte: X → Y oder Z → Y.

Wird eine Region nach dieser Methode, die von Nystuen und Dacey[1] entwickelt wurde, abgegrenzt, so ist eine relative Einordnung der Orte in ein hierarchisches System möglich, d.h. die funktionalen Abhängigkeiten in einem Untersuchungsraum können aufgedeckt werden. Diese Methode liefert

1) Nystuen, H.D. und Dacey, M.F., a.a.O. S. 35 ff

eine empirische Analyse der zentralörtlichen Gliederung eines Raumes, in der die zentralen Orte mit ihren Ergänzungsgebieten abgegrenzt werden. In dieser Hinsicht ist sie den Methoden, die nur den Bedeutungsüberschuß von zentralen Orten ermitteln, ohne das dazugehörende Ergänzungsgebiet abzugrenzen, überlegen. Der Mangel des Verfahrens besteht jedoch darin, daß die funktionalen Abhängigkeiten nicht gewichtet werden können und damit den Orten kein Rang zugeordnet werden kann. Es ist aus dem Schaubild 1 nicht ersichtlich, ob z.B. A und Y zentrale Orte gleichen Ranges sind oder ob die funktionale Abhängigkeit von X zu Y genauso stark ist wie von B zu A.

Während demnach bei einem Teil der Arbeiten, die sich mit zentralen Orten befaßt, versucht wird, den zentralen Orten eine dem Rang entsprechende Ordinalzahl zuzuordnen, ohne jedoch die Ergänzungsgebiete dieser Orte zu kennen, grenzen Nystuen und Dacey die Ergänzungsgebiete räumlich ab. Ihre Methode läßt jedoch nicht zu, den Orten einen Rang zu geben.

Um die zentralörtliche Struktur und die hierarchische Verflechtung eines Untersuchungsraumes aber erkennen zu können, müßte eine Methode gefunden werden, die sowohl eine rangmäßige Einstufung aller Orte ermöglicht als auch zugleich die Bestimmung der räumlichen Abgrenzung des Ergänzungsgebietes zuläßt.

Jedoch muß bei dem Versuch , die zentralörtliche Struktur eines Raumes empirisch zu erfassen, immer berücksichtigt werden, daß Informationen über Wirtschaftsstrukturen im Raum nur begrenzt zu erhalten sind. Auch das Modell von Nystuen und Dacey erfordert erhebliche statistische Informationen über die Verflechtungen im Raum. Da den Autoren Statistiken über Güterströme zwischen den Orten des Untersuchungsraumes nicht zur Verfügung standen, behalfen sie sich mit Zahlen, von denen sie an-

nahmen, daß diese die wirtschaftliche Verflechtung hinreichend genau wiedergeben. Sie wählten die Anzahl der Telefongespräche, die während eines bestimmten Zeitraumes zwischen den Orten des Untersuchungsraumes geführt wurden. [1)]

Immerhin gelingt es mit dieser Methode, zentrale Orte in einem Untersuchungsraum mit den dazugehörenden Ergänzungsgebieten zu identifizieren. Damit läßt sich eine hierarchisch gegliederte Region in einem Untersuchungsraum abgrenzen.

Nach dem Schaubild 1 bestehen in der Region A nicht nur Abhängigkeiten zu dem zentralen Ort höchster Ordnung, sondern es ist auch z.B. D abhängig von B und F abhängig von D. Die Gesamtheit der Orte, die voneinander funktional abhängig sind und die eine Teilmenge aller Orte in der Region bilden soll, als ein räumliches Funktional bezeichnet werden. Ein räumliches Funktional wären dann z.B. die Orte D und F oder E, G und C.

2.4 Die Größe des Verflechtungsgebietes eines Ortes in Abhängigkeit von den Transportkosten und den Kosten der zentralen Einrichtungen

In diesem Abschnitt soll auf die ökonomischen Gründe für die räumliche Ausdehnung von zentralen Gütern näher eingegangen werden.

---

1) Das Telefon scheint bei der Ermittlung von zentralörtlichen Gliederungen eine bedeutende Rolle zu spielen, da, wie schon angedeutet, auch Christaller die Telefondichte benutzt, um die zentralen Orte zu ermitteln. Die Weiterentwicklung zeigt sich aber bei Nystuen und Dacey recht deutlich, da sie es auf die Verflechtung absehen, die durch die Anzahl der Telefongespräche zum Ausdruck kommt.

Unterstellen wir einen gegebenen Raum, dann muß sich die Größe des Umlandes eines zentralen Ortes und damit auch die Anzahl der zentralen Orte in einer Volkswirtschaft aus dem Verlauf der Kostenkurve von zentralen Einrichtungen in Abhängigkeit von den produzierten Einheiten und dem Verlauf der Transportkosten in Abhängigkeit von der räumlichen Entfernung ergeben. Die Zusammenhänge werden durch die drei folgenden Funktionen erläutert:

(1.1) $K_1 = f(O)$

Die Kosten der zentralen Einrichtungen (K_1) sind abhängig von dem Output (O).

(1.2) $K_2 = f(T)$

Die Kosten des Transports (K_2) sind eine Funktion der Entfernung (T).

(1.3) $O = f(T)$

Der Output (O) ist eine Funktion der Größe des Nachfrageraumes und damit eine Funktion der Entfernung (T).

Durch die dritte Funktion bekommt auch die erste einen räumlichen Bezug. Die Verbindung der beiden Funktionen wird verständlich, wenn man bedenkt, daß mit der Vergrößerung des Transportweges auch ein größerer Markt erschlossen wird. Dadurch wird eine höhere Produktion möglich, die dann wieder die Kosten der zentralen Einrichtungen bestimmt. [1)]

In dem folgenden Modell wird von der Annahme ausgegangen, daß die Verteilung der Nachfrage nach zentralen Gütern im Raum durch die Verteilung der Einwohner bestimmt wird. Es soll weiter angenommen werden,

---

1) Hoover, Edgar M, Location Theory and Leather Industries, Cambridge (Mass) 1937, S. 99 ff

daß derjenige, der ein zentrales Gut erlangen will, den Raum überwinden muß, um das zentrale Gut an dem zentralen Ort nachzufragen. [1)]

Die gesamten Transportkosten setzen sich dann zusammen aus der Anzahl der Konsumenten zentraler Güter in einer Zeiteinheit multipliziert mit dem durchschnittlichen Fahrpreis für einen Konsumenten zum Produktionsort. Die Anzahl der Konsumenten soll proportional den Einwohnern sein. Die Zeiteinheit ist so zu wählen, daß der Proportionalitätsfaktor bei dem zentralen Gut, das am häufigsten gebraucht wird, gleich 1 wird. Dieses Gut fragt jeder Einwohner im Durchschnitt einmal in der Periode in dem zentralen Ort nach. Da das zentrale Gut, das am häufigsten nachgefragt wird, auch das Gut mit dem niedrigsten Rang ist, kann der Proportionalitätsfaktor als ein Maßstab für den Rang des nachgefragten Gutes sein, wobei gilt, daß, je kleiner der Proportionalitätsfaktor, um so größer der Rang des zentralen Gutes ist.

Die durchschnittlichen Transportkosten (DK_2) sind dann:

---

1) Anmerkung: Diese Annahme erscheint nicht unrealistisch, wenn man Christallers Katalog der zentralen Einrichtungen und die damit verbundenen zentralen Güter betrachtet. Christaller zählt zu den zentralen Einrichtungen bzw. zentralen Funktionen vor allem den Handel, das Bankwesen, viele Handwerke, die Verwaltungstätigkeit des Staates, die Darbietung kultureller und geistiger Güter: Kirche, Schule, Theater, die Berufs- und Wirtschaftsorganisationen, das Verkehrs- und Gesundheitswesen.
Kluzcka, G., a.a.O. S. 36
Jedoch könnte man auch die Annahme machen, daß zentrale Güter Raumüberwindungskosten verursachen, ohne zu einem wesentlich anderen Ergebnis zu kommen.

(1.4) $DK_2 = c \cdot d \cdot w$, wobei

c = der Faktor, der die Häufigkeit des Verbrauchs in einer Zeiteinheit angibt,

d = die durchschnittliche Entfernung eines Nachfragers von seinem Wohnsitz zu dem zentralen Ort und

w = die Transportkosten pro Person pro Wegeeinheit ist.

Die durchschnittliche Entfernung in einem Kreis mit dem Radius (R) ist $d = 2/3\ R.$[1] Wird der Ausdruck für (d) in die Gleichung (1.4) eingesetzt und die Gleichung nach (R) differenziert, so ergeben sich die marginalen durchschnittlichen Transportkosten (MDK_2) als:

(1.5) $MDK_2 = \frac{2}{3} \cdot c \cdot w.$

Die Kosten für die zentrale Einrichtung sollen sich zusammensetzen aus einem Fixkostenanteil und einem variablen Anteil. Sie sollen abhängig sein von den Konsumenten, die die zentrale Einrichtung in einem gegebenen Zeitraum in Anspruch nehmen. Dabei werden diese Konsumenten in der gleichen Weise wie oben aus den in dem Raum lebenden Einwohnern ermittelt.

Die durchschnittlichen Kosten der zentralen Einrichtung (DK_1) sind dann:

(1.6) $DK_1 = \frac{ko}{E.c} + k_1$, wobei

ko = Fixkosten,

k_1 = variable Kosten und

E = Zahl der Einwohner, die im Einzugsbereich der zentralen Einrichtung wohnen, sind.

---

1) Zur Ableitung dieses Ausdruckes siehe:
Schröder, Dieter, Strukturwandel, Standortwahl und regionales Wachstum, Stuttgart-Berlin-Köln-Mainz 1968, S. 56 f

Die Anzahl der Einwohner (E) läßt sich durch folgenden Ausdruck ersetzen:

$$(1.7) \quad E = G \cdot \pi \cdot R^2$$

wobei (G) die Anzahl der Einwohner pro Flächeneinheit, gemessen in km^2 ist, wenn gleichzeitig auch der Radius (R) in km gemessen wird.

Die Gleichung (1.6) läßt sich dann wie folgt umformen:

$$(1.8) \quad DK_1 = \frac{ko}{c \cdot G \cdot \pi \cdot R^2} + k_1.$$

Wird der Ausdruck nach (R) differenziert, so ergeben sich die marginalen durchschnittlichen Produktionskosten einer zentralen Einrichtung (MDK_1):

$$(1.9) \quad MDK_1 = \frac{-2 \cdot ko}{c \cdot G \cdot \pi \cdot R^3}$$

Der Konsument von zentralen Gütern ist bestrebt, seine Kosten für die Raumüberwindung zu minimieren. Auf der anderen Seite ist es für den Produzenten zentraler Güter, wenn interne Ersparnisse auftreten, am kostengünstigsten, ein möglichst großes Angebot an zentralen Gütern zu haben. Das würde jedoch bedeuten, daß das Umland von zentralen Einrichtungen sehr groß sein müßte, wodurch die Wege der Verbraucher aber maximiert würden.

Wegen der gegensätzlichen Positionen kann in diesem Fall nur ein gesamtwirtschaftliches Optimum erreicht werden, wenn die gesamten Durchschnittskosten (Gleichung (1.4) und (1.6)) ein Minimum werden. Danach läßt sich ein gesamtwirtschaftlich optimaler Ausdehnungsbereich von zentralen Gütern dadurch ermitteln, daß die marginalen durchschnittlichen Transportkosten den marginalen durchschnittlichen Produktionskosten gleichgesetzt werden, also:

$$MDK_2 = MDK_1 .$$

Der Radius des optimalen Einzugsgebietes einer zentralen Einrichtung ist dann:

$$(1.10) \quad R_{Opt} = \sqrt[3]{\frac{3}{\pi} \cdot \frac{ko}{c^2 \cdot G \cdot W}}$$

Die Gleichung läßt sich wie folgt interpretieren:

A.) Die opitimale Größe des Umlandes einer zentralen Einrichtung hängt von der Höhe der fixen Kosten (ko) der zentralen Einrichtung ab und zwar in der Weise, daß, ceteris paribus (c.p.) das Umland umso größer sein muß, je höher die fixen Kosten sind.

B.) Die optimale Größe wird c.p. bestimmt durch den Rang des zentralen Gutes (c). Da c gemäß Definition kleiner gleich 1 ist, ist das Umland einer zentralen Einrichtung um so größer, je geringer der Bedarf an dem zentralen Gut, d.h. je höher der Rang des zentralen Gutes ist: oder je höher der Rang eines zentralen Ortes, um so größer ist auch sein Ergänzungsgebiet.

C.) Ist c.p. die Einwohnerdichte (G) im zentralen Ort selbst und in seinem Umland groß, so ist das Ergänzungsgebiet des zentralen Ortes klein.

D.) Je höher die Raumüberwindungskosten der Verbraucher sind, um so geringer ist c.p. das Ergänzungsgebiet eines zentralen Ortes.

Es ist nicht möglich, die Gleichung (1.10) mit empirischen Werten aufzufüllen, um in einem konkreten Fall das optimale Ergänzungsgebiet eines zentralen Ortes zu ermitteln. Jedoch zeigt die Gleichung recht deutlich, welche Größen das Ergänzungsgebiet begrenzen, wenn die gesamtwirtschaftlichen Durchschnittskosten für die Unterhaltung von zentralen Ein-

richtungen ein Minimum werden sollen

Bei gegebener Fläche einer Volkswirtschaft ist durch die Ermittlung von optimalen Einzugsgebieten gleichzeitig auch die optimale Anzahl der zentralen Orte bestimmt. Und zwar gilt hier die Beziehung, daß die Anzahl der zentralen Orte um so geringer ist, je größer ihr Einzugsbereich ist. In diesem Sinne läßt sich die Gleichung (1.10) auch für die optimale Anzahl von zentralen Orten interpretieren.

In einem geschichtlichen Rückblick kann man über die Entwicklung der Einflußgrößen folgendes sagen:

1. Auch die zentralen Einrichtungen wurden von dem technischen Fortschritt beeinflußt. Das bedeutet aber, daß sich die Kapitalausstattung und damit auch der fixe Kostenanteil vergrößert hat. Dieser Einfluß würde für eine Vergrößerung des Umlandes der zentralen Einrichtungen sprechen.

   Zu den fixen Kosten muß man hier aber noch bemerken, daß sich gerade durch ihre Erhöhung, das heißt durch eine Verbesserung der Anlagen und Ausrüstungen der zentralen Einrichtungen, die Qualität der zentralen Dienste erhöht hat. Gerade dieser Gesichtspunkt spielt bei den Einrichtungen der Gebietskörperschaften eine besonders große Rolle, so daß man auch sagen kann, daß sich bei Qualitätsverbesserung der Güter von zentralen Einrichtungen das Umland bei

Konstanz der anderen Faktoren vergrößern muß. [1]

2. Die Einwohnerdichte hat durch ein starkes Bevölkerungswachstum in dem hier betrachteten Raum zugenommen, was zu einem Steigen der Anzahl der zentralen Einrichtungen geführt haben muß.

3. Wie die Kosten der Raumüberwindung sich entwickelt haben, ist nicht leicht zu sagen. Zwar sind durch die Entwicklung der Massenverkehrsmittel die Raumüberwindungskosten zunächst einmal gesenkt worden, jedoch könnten sich diese durch zunehmende Agglomerationskosten in der Zukunft wieder erhöhen, was dann zu einer notwendigen Verringerung des Umlandes einer zentralen Einrichtung führen würde.

2.5 Der Einfluß der externen Ersparnisse auf die Struktur der Landschaft.

Aus dem Gegeneinander von internen Ersparnissen und Transportkosten kann sich nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen eine zentralörtliche Struk-

---

1) Besonders dieses Argument hat in der Diskussion um die Neugliederung von Einzugsbereichen von Gebietskörperschaften ein besonderes Gewicht bekommen. So ist z.B. die Qualität der Schulausbildung nicht zuletzt abhängig von der Größe der Schule, mithin von ihrem Einzugsbereich. Letztlich ist auch schon die Qualität der Planung der staatlichen zentralen Einrichtungen von dem Einzugsbereich der planenden Gebietskörperschaft abhängig.

Siehe hierzu: Die kommunale und staatliche Neugliederung des Landes Nordrhein-Westfalen, Abschnitt A: Die Neugliederung der Gemeinden in den ländlichen Zonen des Landes Nordrhein-Westfalen, Siegburg 1966 Abschnitt B: Die Neugliederung der Städte und Gemeinden in den Ballungszonen und die Reform der Kreise des Landes Nordrhein-Westfalen, Siegburg 1968.

tur und hierarchische Gliederung der Landschaft bilden. Nur dann ergeben optimale Einzugsbereiche von zentralen Gütern eine hierarchische Gliederung im Raum, wenn die Einzugsbereiche - geht man von dem Einzugsbereich des Gutes mit dem kleinsten Radius aus - das 8, 9, 27, 81...fache des geringsten Einzugsbereiches ausmachen.[1] Nur dann, wenn die optimalen Einzugsbereiche der verschiedenen zentralen Güter in dieser Weise zueinander passen, wird sich aus den internen Ersparnissen und den Transportkosten eine optimale zentralörtliche Struktur ergeben. Man muß aber wohl annehmen, daß die Wahrscheinlichkeit zur Herausbildung von optimalen zentralörtlichen Strukturen aus den beiden genannten Faktoren sehr gering ist. Aus diesem Grunde muß der von Böventer[2] genannte Faktor - die externen Ersparnisse - noch mit berücksichtigt werden, soll die hierarchische Gliederung eines Raumes erklärt werden.

Wenn sich die Käufer rational verhalten, werden sie versuchen, das Bündel an zentralen Gütern, das sie in einer gegebenen Periode gebrauchen, unter Minimierung des Aufwandes für die Raumüberwindung zu erlangen.

Das Bestreben, den Wegeaufwand zu minimieren, ist für den Verbraucher besonders groß bei zentralen Gütern, die sie sehr häufig benötigen. Aus diesem Grund ist auch der optimale Einzugsbereich von zentralen Einrichtungen, die Güter des täglichen Bedarfs anbieten, klein. Da die

---

1) Siehe hierzu: Böventer, E. von, Theory of Spatial Economic Structure, a.a.O. S. 168 ff

2) Böventer, E. von, Theorie des räumlichen Gleichgewichts, a.a.O. S. 15 f

zentralen Güter nach der Größe ihres Einzugsbereiches geordnet werden, wobei das Gut mit dem kleinsten Einzugsbereich auch das Gut mit der kleinsten Rangordnung ist, läßt sich demnach ein Ausdruck, der die Häufigkeit des Verbrauchs wiedergibt, als Maßstab für den Rang eines Gutes ansehen.[1)]

Es sei V_i der Gesamtverbrauch eines zentralen Gutes (i) in einer Periode t. ΔV_i sei die Menge eines zentralen Gutes (i), die der Verbraucher bei einem Gang zur zentralen Einrichtung einkauft. ΔV_i soll demnach als die Einkaufsmenge eines zentralen Gutes bezeichnet werden.

Es ist dann:

(2.1) $V_i = h_i \cdot \Delta V_i$ oder (2.2) $h_i = \frac{V_i}{\Delta V_i}$.

h_i gibt an, wie häufig der Verbraucher die zentrale Einrichtung (i) in einer Periode t aufsucht.

Mit h_i ist dann auch die Stellung des zentralen Gutes in dem Bündel der Güter gekennzeichnet, und zwar in der Weise, daß der Rang eines Gutes der Häufigkeit h_i umgekehrt proportional ist.

Der Rang eines Gutes wird demnach von der Nachfrageseite her bestimmt durch die Gesamtmenge und die Einkaufsmenge dieses Gutes.

Wenden wir uns zunächst der Gesamtmenge V_i in der Gleichung (2.1) zu.

Der Verbrauch von zentralen Gütern soll abhängig sein von dem Einkommen (Y) im L-ten Teilbereich der Volkswirtschaft. (t_i) sei der Ausdruck für die funktionale Abhängigkeit.

---

1) Siehe hierzu: Bökemann, D., Das innerstädtische Zentralitätsgefüge, Karlsruhe 1967, S. 16 ff

(2.3) $V_i = t_i \cdot Y_L$

Es soll weiter angenommen werden, daß auch (t_i) eine Funktion des Einkommens ist.

(2.4) $V_i = t_i \ (Y_L) \ Y_L$

(2.5) $t_i \ (Y_L) = \frac{V_i}{Y_L}$

Wird die Gleichung (2.5) nach dem Einkommen (Y) differenziert, so ergibt sich:

(2.6) $\frac{dt}{dY} = \frac{t}{Y} \ (n_{V,Y} - 1)$ oder

(2.7) $n_{t,Y} = n_{V,Y} - 1$.

Die Gleichung (2.7) besagt, daß die Elastizität des Anteils des Verbrauchs an zentralen Gütern am Einkommen bezogen auf das Einkommen ($n_{t,Y}$) gleich der Einkommenselastizität ($n_{V,Y}$) minus 1 ist. Ist die Einkommenselastizität 1, so wird der Anteil des Verbrauchs der zentralen Güter am Einkommen gleich bleiben; ist dagegen die Einkommenselastizität größer als 1 (kleiner als 1), so wird sich der Anteil des Verbrauchs am Einkommen erhöhen (senken). Da die Güter des täglichen Verbrauchs (z. B. Lebensmittel) eine Einkommenselastizität unter 1 haben[1], wird ihr Anteil am Einkommen mehr und mehr zurückgehen; auf der anderen Seite haben jedoch die zentralen Güter höherer Ordnung (das sind Güter des gehobenen Bedarfs) eine Einkommenselastizität größer als 1, mithin wird ihr Anteil am Einkommen ständig zunehmen. Unter Berücksichtigung der Gleichung (2.1) bedeuten die Ergebnisse folgendes: Bei einer Konstanz von ΔV_i

---

1) Siehe hierzu: Hoffmann, W., Grumbach, F., Hesse, H., Das Wachstum der deutschen Wirtschaft seit der Mitte des 19. Jahrhundert, Berlin 1965, S. 109 ff

werden im Wachstum die zentralen Güter höherer Ordnung im Verhältnis zu den zentralen Gütern niedrigerer Ordnung im gesamten Güterbündel der Verbraucher immer mehr zunehmen. Die Verbraucher zentraler Güter streben immer mehr nach Gütern höherer Ordnung; das würde bedeuten, daß die zentralen Orte höherer Ordnung mit dem Steigen des Einkommens schneller wachsen als Orte der niedrigeren Ordnung.

Es muß jedoch noch weiter berücksichtigt werden, daß sich auch ΔV_i mit steigendem Einkommen ändert. Das steigende Einkommen bedeutet, daß dem Verbraucher ein größerer Geldbetrag zur Verfügung steht, der nicht für den unmittelbaren Konsum ausgegeben werden muß. Dadurch erhält der Verbraucher die Möglichkeit, das Ereignis des "Kaufens" von zentralen Gütern in dem Zeitraum nicht so häufig vorzunehmen, d.h. ΔV_i wird größer. Man kann also auch annehmen, daß ΔV_i vom Einkommen abhängt, und zwar in der Weise, daß mit steigendem Einkommen auch ΔV_i steigt. Es gilt also:

$$(2.8) \qquad \Delta V_i = f\ (Y_L)$$

Wenn man annehmen könnte, daß Gleichung (2.8) für alle Güter in der gleichen Weise zutrifft, so würde sich zunächst nichts an der Rangordnung der Güter ändern, jedoch muß man unterstellen, daß der Verbraucher zunächst einmal bei den zentralen Gütern der unteren Ordnung die Einkaufsmenge erhöhen wird. Aus dieser Annahme folgt, daß die Häufigkeit der Inanspruchnahme von zentralen Einrichtungen bei den unteren Gütern abnimmt, dagegen aber bei den oberen zunimmt.
Daraus folgt weiter, daß der Konsument, will er seine Raumüberwindungskosten minimieren, mit steigendem Einkommen die nächst höheren zentralen Orte immer häufiger aufsucht, da diese Orte alle zentralen Güter,

auch die der unteren Ränge, bereithalten.

Dieser Sachverhalt soll an einem einfachen Beispiel erläutert werden. Von dem Standort des Konsumenten seien die zentralen Orte wie folgt entfernt:

zentraler Ort	I.	II.	III. Ordnung
	1	3	6 Wegeeinheiten.

Die Häufigkeit des Verbrauchs an zentralen Gütern pro Zeiteinheit bei dem

Gut	I.	II.	III. Ordnung
sei	10	2	1

Kauft der Verbraucher die verschiedenen Einkaufsmengen in dem jeweils entsprechenden zentralen Ort ein, so ist der gesamte Wegeaufwand 22 Wegeeinheiten ($10 \times 1 + 2 \times 3 + 1 \times 6$).

Es läßt sich aber leicht zeigen, daß der Verbraucher bei diesem Verhalten seinen gesamten Wegeaufwand nicht minimiert, da er die externen Ersparnisse des Einkaufens nicht wahrgenommen hat.
Der gesamte minimierte Wegeaufwand würde sich dagegen zusammensetzen aus einer Fahrt zum zentralen Ort III. Ordnung. Dabei können einmal die Güter der III., II. und I. Ordnung eingeholt werden. Dann fiele noch eine Fahrt zum zentralen Ort II. Ordnung an. Bei dieser Fahrt würden auch einmal die Güter I. Ordnung mit eingeholt. Schließlich würden noch 8 Fahrten zum zentralen Ort I. Ordnung nötig sein. Der gesamte Wegeaufwand wäre nach dem Beispiel 17 Wegeeinheiten.

Als Ergebnis ist festzuhalten: Will der Konsument zentraler Güter seinen gesamten Wegeaufwand minimieren, so wird er beim Einkauf zentraler Güter höherer Ordnung auch die Güter niedrigerer Ordnung an dem zentralen Ort höherer Ordnung mit einkaufen. Dieses Verhalten soll als vertikale Koppelung bezeichnet werden.[1)]

Es soll nun angenommen werden, daß sich die Häufigkeit des Einkaufs von zentralen Gütern aufgrund der Erhöhung des Lebensstandards bei jedem Gut verdoppelt:

Güter:	I.	II.	III. Ordnung
Häufigkeit des Verbrauchs:	20	4	2

Würde der Konsument wieder seine Wege vertikal koppeln, so würde er zweimal den zentralen Ort III. Ordnung, zweimal den zentralen Ort II. Ordnung und sechzehnmal den zentralen Ort I. Ordnung aufsuchen. Sein gesamter Wegeaufwand wäre 34 Wegeeinheiten. Würde der Konsument nicht vertikal koppeln, so wäre der gesamte Wegeaufwand 44 Wegeeinheiten. Gegenüber dem obigen Beispiel würde die Wegeersparnis durch die vertikale Koppelung doppelt so hoch sein.

Das Beispiel soll noch dadurch erweitert werden, daß der Verbraucher versucht, die Einkaufsmenge der unteren zentralen Güter zu vergrößern; dadurch würde die Häufigkeit des Einkaufs für diese Güter sinken. Nehmen wir an, die neue Häufigkeit sähe folgendermaßen aus:

---

1) Bökemann, D., a.a.O. S. 40

Güter	I.	II.	III. Ordnung
Häufigkeit des Verbrauchs:	10	4	2

In diesem Fall wäre der gesamte Wegeaufwand 24 und damit gegenüber dem obigen Beispiel mit Koppelung noch um 10 Wegeeinheiten geringer.

Für den zentralen Ort unterster Ordnung bedeutet die vertikale Koppelung in dem ersten Beispiel eine Minderung des Umsatzes gegenüber einer Nichtkoppelung von 2 Umsatzeinheiten, bei dem zweiten Beispiel eine solche von 4 Einheiten, bei dem dritten Beispiel sogar einen Umsatzverlust von 8 Einheiten.

Aus den Überlegungen ergibt sich, daß mit einer Einkommenssteigerung die zentralen Orte der unteren Ordnung Umsatzverluste zugunsten der Orte höherer Ordnung hinnehmen müssen. Von der Nachfrage nach zentralen Gütern her ist demnach zu erwarten, daß die zentralen Orte der höheren Ordnung in dem Wirtschaftsbereich, den man als zentralen Sektor - hier im wesentlichen der tertiäre Sektor - bezeichnen kann, ein höheres Wachstumspotential haben als die zentralen Orte niedriger Ordnung.

2.6 Ein hierarchisches Totalmodell

Da es möglich ist, alle produzierten Güter einer Volkswirtschaft nach ihrem räumlichen Ausdehnungsbereich in lokale, regionale und überregionale oder nationale Güter einzuteilen, läßt sich mit Hilfe dieser Unterscheidung eine wirtschaftliche Verflechtungsmatrix erstellen, die in sich einen räumlichen Bezug hat. Aufgrund der hierarchischen Struk-

tur und aus der Definition der Güter ist festgelegt, daß lokale Güter an jedem Ort produziert werden, regionale und überregionale aber nur an bestimmten wenigen Orten; denn es wurde oben schon festgestellt, daß auf einer gegebenen Fläche einer Volkswirtschaft bei einem hierarchischen Aufbau der Orte die Zahl der zentralen Orte mit ihrem Rang von unten nach oben abnehmen.

Im folgenden soll von einer Region, die einen geschlossenen räumlichen Teilbereich einer Volkswirtschaft umfaßt, ausgegangen werden. Es wird angenommen, daß in der Region lokale, regionale und nationale Güter produziert werden. Die Struktur der Landschaft würde in diesem Fall so aussehen, daß es aufgrund der in ihrer Ausdehnung räumlich begrenzten Güterarten (lokale und regionale Güter) ein zweistufiges hierarchisches System geben würde. Wir wollen annehmen, daß es sich um ein räumliches Funktional handelt mit einem zentralen Ort der II. Ordnung - dem Produktionsort der regionalen Güter -. Die übrigen Orte würden zu dem Ergänzungsgebiet des zentralen Ortes gehören und selbst Orte der I. Ordnung sein.

Die Hierarchie kommt in diesem vereinfachten Modell dadurch zum Ausdruck, daß nur der zentrale Ort der II. Ordnung regionale Güter exportiert, während die anderen Orte diese Güter von ihm importieren müssen. Alle Orte produzieren aber noch nationale Güter, deren räumlicher Austausch zwischen allen Orten möglich ist. Die bestehende Verflechtung in diesem Modell wird durch eine Matrix erläutert, die die Warenströme nach der Güterart und nach den Produktionsorten unterscheidet, wobei angenommen wird, daß es nur 2 Produktionsorte gibt, und zwar den zentralen Ort II. Ordnung und das Ergänzungsgebiet. Das heißt, die Orte des Ergänzungsgebietes werden als ein Produktionsort betrachtet. Zudem

soll noch der Rest der Welt berücksichtigt werden.

Abb. 2: Matrix der Verflechtungen in einer hierarchisch gegliederten Region

nach / von		I			II			Endnachfrage			Output
		K	R	N	K	R	N	D_I	D_{II}	D_{RE}	
I	K	k_K	·	k_N	·	·	·	k_N	·	·	O^I_K
	R	·	·	·	·	·	·	·	·	·	O^I_R
	N	n_K	·	n_N	n_K	n_R	n_N	n_D	n_D	n_D	O^I_N
II	K	·	·	·	k_K	k_R	k_N	·	k_D	·	O^{II}_K
	R	r_K	·	r_N	r_K	r_R	r_N	r_D	r_D	·	O^{II}_R
	N	n_K	·	n_N	n_K	n_R	n_N	n_D	n_D	n_D	O^{II}_N
Vorleist.		V_K	·	V_N	V_K	V_R	V_N	·	·	·	·
Input		J^I_K	J^I_R	J^I_N	J^{II}_K	J^{II}_R	J^{II}_N	·	·	·	·

Die Matrix der Güterströme wird in der Abbildung 2 dargestellt.
Mit (I) soll das Ergänzungsgebiet, mit (II) der zentrale Ort und mit (RE) der Rest der Welt bezeichnet werden.

Die Wirtschaft ist in lokale (K), regionale (R) und nationale (N) Sektoren aufgeteilt.
Die möglichen Güterströme werden mit k (lokale), r (regionale) und n (nationale) bezeichnet.
D bezeichnet den Nachfragesektor, der nicht aus dem Modell bestimmt wird, V, I und O sind die Abkürzungen für Vorleistungen, Input und Output.

Wie die Abbildung 2 zeigt, sind nicht alle Felder der Matrix belegt. Die fehlende Verflechtung zwischen den Orten und den verschiedenen Sektoren ist ein Resultat der hierarchischen Raumstruktur. Da die lokalen Güter an den einzelnen Orten produziert und auch verbraucht werden, besteht auch unter den Orten kein Austausch dieser Güter. Weil die regionalen Güter nur in dem Ort II produziert werden, bleibt die Inputspalte und Outputzeile für die regionale Branche in dem Ort I frei. Ein Warenstrom von I nach II und RE existiert nur in nationalen Gütern. In dem Quadranten II, II sind dagegen alle Felder besetzt. Der Warenstrom von II nach I beinhaltet sowohl regionale als auch nationale Güter. Dagegen kann zwischen dem zentralen Ort und dem Rest der Welt nur ein Austausch von nationalen Gütern erfolgen, da die durch den zentralen Ort produzierten regionalen Güter in dem zentralen Ort selbst und in seinem Ergänzungsgebiet aufgebraucht werden.

In einer Region, die nicht hierarchisch gegliedert ist, in der also die Güter nicht in der genannten Weise in ihrer Ausdehnung räumlich beschränkt sind, würden in unserer Verflechtungsmatrix alle Felder besetzt sein, das heißt, ein Austausch aller Güter zwischen allen Sektoren und allen Orten wäre möglich. Es ist demnach festzuhalten, daß die hierarchische Struktur einer Landschaft güterwirtschaftliche Verflechtungen zwischen Orten ausschließt, die es bei einer Region ohne hierarchische Ordnung geben würde.

Werden in der Matrix die Inputs einer Güterart an einem Ort durch die Outputs derselben Güterart an dem Ort dividiert, so erhält man die Input-Output-Koeffizienten[1] in diesem System. Haben alle Werte die Dimension Men-

---

1) Siehe hierzu: Allen, R.G.D., Mathematical Economies, London 1963, S. 343 ff

geneinheit, so geben diese den mengenmäßigen Einsatz von verschiedenen Inputs pro Mengeneinheit Output wieder.

In einem Input-Output-System ohne räumlichen Bezug sind diese Relationen technische Verhältnisse, die durch die Produktionsfunktion bestimmt werden. In einer interregionalen Input-Output-Analyse werden dagegen die Input-Output-Relationen nicht nur durch die technischen Relationen bestimmt, sondern auch durch die Handelsverflechtungen. Die interregionalen Koeffizienten bilden immer einen bestimmten Bruchteil der technischen Koeffizienten. Wird dieser Bruchteil als der regionale Handelskoeffizient angesehen, so läßt sich der interregionale Input-Output-Koeffizient als das Produkt aus dem technischen Koeffizienten und dem Handelskoeffizienten ansehen. [1)]

Obwohl das skizzierte Modell auch ein interregionales (oder auch interlokales) Input-Output-Modell ist, liegen jedoch wegen der hierarchischen Verflechtungen die Verhältnisse hier anders. Die Input-Output-Koeffizienten der lokalen wie auch der regionalen Branchen werden nur durch die Produktionsfunktionen bestimmt. Es sind demnach rein technische Koeffizienten. Nur die Koeffizienten der nationalen Branchen sind Produkte aus den technischen Koeffizienten und den Handelskoeffizienten.

In diesem Modell sind nur die Verhältnisse bei zwei zentralen Gütern untersucht worden. Es ließe sich jedoch noch auf weitere zentrale Güter mit verschiedenen Abstufungen ausweiten. In einem solchen Input-Output-Modell wären alle Input-Output-Koeffizienten von Branchen, deren Güter nicht über die Region hinaus gehandelt werden, durch die technische Re-

---

1) Rutsch, M., Multiregionale Input-Output-Modelle, Statistische Hefte 1961

lation von Input und Output bestimmt. Für das Wachstum einer hierarchisch gegliederten Region bedeutet das, daß sich das Wachstum der zentralen Branchen in der Region nur nach technischen Möglichkeiten vollzieht. Dadurch ist ein Expansionseffekt aufgrund des Austausches zentraler Güter ausgeschlossen.[1] Eine interlokale Arbeitsteilung und damit ein effizienterer Einsatz von Produktionsfaktoren ist bei der Produktion dieser Güter nicht möglich. Interlokale Arbeitsteilung kann es in diesem System nur bei den nationalen Gütern geben. Indem aber durch den Austausch von nationalen Gütern die Produktionsfaktoren für die Produktion nationaler Güter effizienter eingesetzt werden können, ergibt sich bei einer limitationalen Produktionsfunktion auch in den regionalen und lokalen Branchen eine Vergrößerung ihrer Produktionsmöglichkeiten. Durch die hohen Raumüberwindungskosten von zentralen Gütern haben die zentralen Einrichtungen eine Monopolstellung in ihrem Einzugsbereich, was zunächst bedeutet, daß der Druck, den technischen Fortschritt bei der Produktion von zentralen Gütern voll auszunutzen, sehr gering ist. Diese Aussage gilt insbesondere für die zentralen Einrichtungen der Gebietskörperschaften. Sicherlich ist auch dieser Zusammenhang als ein Grund anzusehen, daß die Produktivität in dem tertiären Sektor nur sehr gering in einem Vergleich mit dem sekundären und primären Sektor ansteigt.

Bei der Ableitung des optimalen Einzugsbereichs von zentralen Einrichtungen wurde erläutert, daß der Radius des optimalen Einzugsbereichs allerdings nicht nur von den Raumüberwindungskosten abhängt, sondern im starken Maße auch von der Dichte der Nachfrage im Raum. Es ist daher nicht verwunderlich, daß es in dicht besiedelten Räumen einer Volkswirt-

---

1) Siehe hierzu: Siebert, H., a.a.O. S. 78 ff

schaft (in den sog. Ballungsräumen) sehr wohl zu einer Arbeitsteilung von Zentren, die zentrale Güter der verschiedenen Art, jedoch der gleichen Ordnung produzieren, kommen kann. In diesen Fällen ist es trotz Fehlens der externen Ersparnisse der Käufer[1] wegen der geringeren Preise der zentralen Güter günstiger, Güter gleichen Ranges an verschiedenen Zentren einzukaufen.

Die gleichen Aussagen, die auf der Seite der Produktion gemacht werden, gelten entsprechend auch für den Haushalt (hier insgesamt die Nachfrage, die nicht durch das System bestimmt wird). Auch die zentralen Güterströme, die in die Haushalte fließen, werden nicht durch Handelsverflechtungen bestimmt, sondern allein durch die Nachfragefunktion der Haushalte. Hier liegt der entscheidende Unterschied zu Regionen, die nicht durch hierarchische Strukturen gekennzeichnet sind. Die Ströme an nationalen Gütern, die nach der Matrix in den Haushaltssektor fließen, sollen hier mehr als Erinnerungsposten angeführt werden, nur in dem Sinne, daß sie möglich sind. Hier müßten bei der Nachfrage nach diesen Gütern in den verschiedenen Orten noch die Handelskoeffizienten (das sind hier die Anteile der Nachfrage aufgrund der Konsumfunktion, die auf verschiedene Orte entfallen) berücksichtigt werden. Jedoch ist dieser Güterstrom als sehr gering anzusehen, da die nationalen Güter durch ihre Art der Verteilung an den Konsumenten im Raum zu regionalen und auch lokalen Gütern werden, so daß die Nachfrage der Haushalte in den verschiedenen Orten in dem Input-Out-

---

1) Es handelt sich bei den externen Ersparnissen der Käufer um die Ersparnisse, die sich aus der vertikalen und horizontalen Koppelung ergeben. Dabei versteht man unter horizontaler Koppelung die Möglichkeit der Käufer, Güter der gleichen Rangordnung, aber von verschiedener Art an einem zentralen Ort zu erwerben. Diese Möglichkeit ist in einem hierarchisch gegliederten Raum immer gegeben. Siehe hierzu: Bökemann, D., a.a.O. S. 4 55 ff

put-Schema im wesentlichen durch die Nachfragefunktion bestimmt wird.

Als Ergebnis ist festzuhalten: In einem hierarchischen System von zentralen Orten wird die wirtschaftliche Verflechtung, die aus dem Austausch von zentralen Gütern entsteht, von der Produktions- und Nachfragefunktion bestimmt.

2.7 Die Gleichgewichtsbedingungen in einer hierarchisch gegliederten Region

Im folgenden sollen ausgehend von der Strukturmatrix in dem Schaubild 2 die Bedingungen aufgezeigt werden, die erfüllt sein müssen, damit sich der zentrale Ort und das Ergänzungsgebiet wirtschaftlich im Gleichgewicht befinden. Dabei sollen das Ergänzungsgebiet (I) und der zentrale Ort (II) zusammen als eine Region angesehen werden. Es sollen wie in der Matrix nur drei Güterarten hergestellt werden, nämlich lokale, regionale und nationale Güter. Weiter wird unterstellt, daß im Ergänzungsgebiet wie auch in dem zentralen Ort der wertmäßige Verbrauch an Gütern gleich der wertmäßigen Produktion ist; das bedeutet, daß Ergänzungsgebiet und zentraler Ort keine Außenhandelsüberschüsse erzielen. Für die weitere Analyse sollen folgende Symbole verwandt werden, wobei der Index entweder das Ergänzungsgebiet (I) oder den zentralen Ort (II) kennzeichnet.

Im folgenden bedeutet:

$P_{NI(II)}$ Output pro Beschäftigten in der nationalen Branche im Ergänzungsgebiet (zentralen Ort)

$P_{RI(II)}$ Output pro Beschäftigten in der regionalen Branche im Ergänzungsgebiet (zentralen Ort)

$P_{KI(II)}$	Output pro Beschäftigten in der lokalen Branche im Ergänzungsgebiet (zentralen Ort)
$r_{I(II)}$	Verbrauch an regionalen Gütern pro Einwohner im Ergänzungsgebiet (zentralen Ort)
$k_{I(II)}$	Verbrauch an lokalen Gütern pro Einwohner im Ergänzungsgebiet (zentralen Ort)
$n_{I(II)}$	Gesamtverbrauch an nationalen Gütern im Ergänzungsgebiet (zentralen Ort)
$a_{I(II)}$	Anteil der Beschäftigten in lokalen Branchen im Ergänzungsgebiet (zentralen Ort) an den gesamten Beschäftigten
e	Anteil der Beschäftigten an den Einwohnern im Ergänzungsgebiet und im zentralen Ort

Für das Ergänzungsgebiet des zentralen Ortes ergibt sich, daß es, wie schon aus der Verflechtungsmatrix ersichtlich, nur lokale und nationale Güter produziert. Aus diesem Grunde addieren sich die Anteile der Beschäftigten in der lokalen und in der nationalen Branche zu eins. Verbraucht werden aber lokale, regionale und nationale Güter.

Die Produktion einer Branche läßt sich auch durch die Multiplikation von Beschäftigten und Output pro Beschäftigten ausdrücken. Es soll angenommen werden, daß der Verbrauch an lokalen und regionalen Gütern den Einwohnern in den Regionen proportional ist; dann ergibt sich der Verbrauch an diesen Gütern aus der Multiplikation von Einwohnern und dem Verbrauch an Gütern pro Einwohner. Dies gibt die Gleichung (3,1) wieder:

$$(3.1)\quad e \cdot P_{NI} \cdot (1-a_I) \cdot E_I + e \cdot P_{KI} \cdot d_I \cdot E_I = n_I + k_I \cdot E_I + r_I \cdot E_I$$

Durch Umformung erhält man die Gleichung (3.2)

$$(3.2)\quad e \cdot P_{NI} \cdot E_I - a_I \cdot e \cdot E_I \cdot P_{KI} + e \cdot E_I \cdot a_I \cdot P_{KI} = n_I + k_I \cdot E_I + r_I \cdot E_I$$

Aus der Definition der lokalen Güter folgt, daß die Produktion gleich dem Verbrauch in den Orten ist, mithin gilt:

(3.3) $a_I \cdot e \cdot P_{KI} = k_I$ (3.4) $a_I = \frac{k_I}{e \cdot P_{KI}}$

Das bedeutet, der Anteil der Beschäftigten in der lokalen Branche wird bestimmt durch den Verbrauch an lokalen Gütern pro Einwohner, den Output pro Beschäftigten (= Arbeitsproduktivität) in der lokalen Branche und den Anteil der Beschäftigten an den Einwohnern. Durch diesen Ausdruck ist in dem Ergänzungsgebiet aber auch der Anteil der Beschäftigten in der nationalen Branche bestimmt. Es geht demnach noch aus der Gleichung hervor, daß ein Ort erst dann in der Lage ist, zu exportieren, wenn $k_I < eP_{KI}$ ist.

Durch Einsetzen von (3.3) in (3.1) erhält man:

(3.5) $E_I \cdot P_{NI} \left(e - \frac{k_I}{P_{KI}}\right) = n_I + r_I \cdot E_I$

Aus dieser Gleichung läßt sich folgendes ablesen: Der Verbrauch an nationalen und regionalen Gütern wird begrenzt durch den Ausdruck auf der linken Seite der Gleichung. Damit ein Verbrauch an nationalen und regionalen Gütern in dem Ort möglich ist, muß der Ausdruck $e - k_I / P_{KI}$ größer als Null oder k_I / P_{KI} muß kleiner als e sein. Das bedeutet aber nichts anderes, als daß $k_I < e\, P_{KI}$ sein muß.

Die entsprechende Gleichung für den zentralen Ort kann in der gleichen Weise abgeleitet werden. Sie lautet im Ergebnis:

(3.6) $E_{II} \cdot P_{NII} \left(e - \frac{k_{II}}{P_{KII}}\right) - (r_I \cdot E_I + r_{II} \cdot E_{II}) \frac{P_{NII}}{P_{RII}} + (r_I \cdot E_I + r_{II} \cdot E_{II}) = n_{II} + r_{II} \cdot E_{II}$

Da angenommen wurde, daß die Region insgesamt keinen Außenhandelsüberschuß erwirtschaftet, die Produktion im zentralen Ort und im Ergänzungsgebiet gleich dem entsprechenden Verbrauch ist, können die Gleichungen

(3.5) und (3.6) addiert werden, und es ergibt sich die Gleichung (3.7), die die Produktion und den Verbrauch in der Region wiedergibt.

$$(3.7)\quad P_{NI} \cdot E_I \left(e - \frac{k_I}{P_{LI}}\right) + P_{NII} \cdot E_{II} \left(e - \frac{k_{II}}{P_{LII}} - \frac{r_I E_I / E_{II} + r_{II}}{P_{RII}}\right) = n_I + n_{II}$$

Bei dieser Gleichung muß berücksichtigt werden, daß die Produktion regionaler Güter nicht über den Bereich der Region hinausgeht, mithin in der Region verbraucht wird. Die Gleichung gibt letztlich die Produktionsmöglichkeiten für die nationale Branche in der Region wieder.

Der erste Teil der linken Seite der Gleichung wurde oben schon erläutert; der zweite Teil beinhaltet die Produktionsmöglichkeiten nationaler Güter in dem zentralen Ort. Dabei darf der Ausdruck in der Klammer nicht kleiner als Null werden, da sonst in dem zentralen Ort nicht ausreichend lokale und regionale Güter produziert würden. Um den Ausdruck übersichtlicher zu gestalten, wird unterstellt, daß e und k/P_{LII} konstant und gleich c sind. Dann muß gelten:

$$(3.8)\quad c - \frac{r_I E_I / E_{II} + r_{II}}{P_{RII}} > 0$$

Diese Gleichung, die nach den oben getroffenen Erläuterungen erfüllt sein muß, läßt eine Aussage über die Verteilung der Einwohner in der Gesamtregion zu. Und zwar wird der relative Anteil der Teilregionen an den Einwohnern der Gesamtregion bestimmt durch den Verbrauch an regionalen Gütern pro Kopf und durch die Arbeitsproduktivität in der regionalen Branche. Ist der Verbrauch an regionalen Gütern in beiden Räumen gleich groß, so ist:

$$(3.9)\quad c - \frac{r\,(E_I / E_{II} + 1)}{P_{RII}} > 0 \qquad \text{oder}$$

$$(3.10) \quad \frac{r\,(E_I / E_{II} + 1)}{P_{RII}} < 0$$

Aus dieser Gleichung wird folgendes ersichtlich:
Das Verhältnis der Einwohnerzahlen in beiden Räumen bleibt nur dann erhalten, wenn die Produktivität in den regionalen Branchen in der gleichen Weise wächst wie der Verbrauch an regionalen Gütern. Steigt dagegen der Verbrauch an regionalen Gütern stärker an als die Arbeitsproduktivität in den regionalen Branchen, so wird das Verhältnis E_I / E_{II} kleiner. Das bedeutet, daß der übergeordnete Ort stärker an Einwohnern zunehmen muß als der untergeordnete Ort (das Ergänzungsgebiet). In einem mehrstufigen hierarchischen System gilt diese Aussage entsprechend immer für die zentralen Orte einer jeden Stufe zu ihrem Ergänzungsgebiet.

Schon oben wurde gezeigt, daß in einem hierarchischen System von Orten die rein technischen Relationen die Produktionsmöglichkeiten von lokalen und regionalen Gütern begrenzen. In den Gleichungen 3.7 - 3.9 kommt dieser Sachzusammenhang recht deutlich zum Ausdruck, denn es sind die technischen Produktionsmöglichkeiten, die hier auch die Verteilung der Einwohner bestimmen.

Wenn es zutrifft, wie oben erläutert wurde, daß die Nachfrage nach regionalen Gütern mit steigendem Rang relativ stärker zunimmt, und auf der anderen Seite die regionalen Branchen dem Bereich des tertiären Sektors zugeordnet werden müssen, der im wesentlichen durch eine geringe Steigerung der Arbeitsproduktivität gekennzeichnet ist, dann folgt daraus, daß in einem hierarchischen System die Tendenz zur Konzentration der regionalen Branchen in den zentralen Orten der höchsten Ordnung besteht. Das bedeutet: Auch von der Produktionsseite her werden die regionalen Branchen in zentralen Orten höherer Ordnung stärker wachsen.

Da in einem hierarchischen System nur die nationalen Güter den Ergänzungsgebieten Exportmöglichkeiten bieten, sind diese Güter die Zahlungsmittel der unteren Orte für Leistungen der übergeordneten Orte. Aus diesem Grunde ist es für das Wachstum der Regionen höherer Ordnung entscheidend, wie die Wachstumschancen der Branchen in den Regionen niederer Ordnung sind. Diese Aussage folgt aus der Gleichung (3.5). Danach ist die Nachfrage nach regionalen Gütern in einem Ergänzungsgebiet abhängig von der Anzahl der Einwohner, darüber hinaus aber auch von dem Verbrauch an regionalen Gütern pro Kopf. Dieser wird aber auf der anderen Seite bestimmt durch das Einkommen und damit durch die Arbeitsproduktivität.

Es folgt daraus, daß die entscheidende Determinante für das Wachstum eines zentralen Ortes das Wachstumspotential der nationalen Branche im Ergänzungsgebiet ist.

3. Analyse und Prognose zentralörtlicher Strukturen in hierarchisch gegliederten Regionen

Analysen und Prognosen zur Vorbereitung regionalpolitischer Entscheidungen sollten die Analyse der zentralörtlichen Struktur von Regionen voraussetzen. Hier soll zunächst ein statisches Modell entwickelt werden, das die güterwirtschaftlichen Verflechtungen in einem Raum aufzeigt. Die Darstellung beschränkt sich nur auf den tertiären Sektor. Sie beinhaltet die Frage der räumlichen Verteilung von tertiärem Angebot und tertiärer Nachfrage infolge verschiedener Verhaltenshypothesen auf beiden Marktseiten.

Dann werden die Auswirkungen verschiedener Determinanten, die die Veränderung der räumlichen Verteilung zentralörtlicher Dienste beeinflussen, in einem dynamischen Modell untersucht.

Aus der Diskussion des dynamischen Modells anhand verschiedener Verlaufsfälle sollen regionalpolitisch relevante Implikationen abgeleitet und im dann folgenden 4. Abschnitt der Untersuchung behandelt werden.

3.1 Analyse der räumlichen Verteilung zentralörtlicher Dienste

Um die hierarchische Struktur eines Raumes erfassen zu können, muß gemäß den vorangegangenen Ausführungen von den güterwirtschaftlichen Verflechtungen zwischen den Orten ausgegangen werden. Daten über Austauschbeziehungen von bestimmten Gütern würden schnell die funktionalen Abhängigkeiten im Raum aufdecken. Da solche Angaben für diesen besonderen Zweck jedoch nicht erhältlich sind, müssen vorhandene Statistiken daraufhin überprüft werden, inwieweit sie fehlende statistische Angaben ersetzen können.

Wenn im folgenden die Zahlen über die Beschäftigten in den Gemeinden benutzt werden, um funktionale Abhängigkeiten zu erfassen, so geschieht das, weil andere für das Problem geeignetere Daten nicht zur Verfügung stehen. Jedoch werden auch die Beschäftigten nach verschiedenen Sektoren in den Gemeinden nur bei den Arbeitsstättenzählungen, die nur etwa alle zehn Jahre durchgeführt werden, erfaßt. Auf der Basis der Gemeinden wurden Zahlen über die Beschäftigten nach Sektoren zum erstenmal aufgrund der Arbeitsstättenzählung 1950 in den amtlichen Statistiken veröffentlicht.

In dieser Arbeit wird von der Annahme ausgegangen, daß im wesentlichen der sogenannte tertiäre Bereich zentrale Funktionen ausübt. Dabei werden unter dem tertiären Bereich die Bereiche zusammengefaßt, die in der Systematik der Arbeitsstättenzählung aus dem Jahre 1961 unter den Ziffern

4 - 9 zusammengefaßt sind.[1]

Die Zusammenfassung der Beschäftigten in diesen Wirtschaftssektoren zum Zwecke der Ermittlung der Beschäftigten in den zentralen Funktionen geschieht aus rein pragmatischen Gründen, da die Beschäftigten in den Orten des Untersuchungsraumes nur in dieser Gliederung zu erhalten sind.

Der tertiäre Bereich, wie ihn Fourastié[2] abgrenzt, deckt sich nicht ganz mit der obigen Abgrenzung. Bei Fourastié enthält der tertiäre Bereich alle Dienstleistungs- und Verwaltungsbereiche im weiteren Sinne, und zwar auch die Verwaltungsbeschäftigten der industriellen Betriebe. In der amtlichen Statistik werden diese Beschäftigten aber dem Wirtschaftsbereich Industrie, also dem sekundären Sektor, zugeordnet. Die Anzahl und die räumliche Verteilung dieser Beschäftigten lassen sich allerdings nicht der amtlichen Statistik entnehmen. Inwieweit die Verwaltungsbeschäftigten industrieller Betriebe zentralörtlich über den Raum verteilt sind, kann demnach hier nicht untersucht werden.

Wenn auch die Wirtschaftsbereiche, die in dieser Arbeit zu dem tertiären Sektor zusammengefaßt werden, nicht alle Beschäftigten des tertiären Bereichs nach Fourastié enthalten, gilt aber trotzdem auch in dieser Abgrenzung die Tendenz, die Fourastié für die Entwicklung der Sektoren gegeben

---

1) Stat. Bundesamt Wiesbaden, Systematik der Wirtschaftszweige, Grundsystematik mit Erläuterungen, Stuttgart/Mainz 1961. Wirtschaftsgruppe 4 (Großhandel), Handelsvermittlung, Einzelhandel) 5 (Verkehrs- und Nachrichtenübermittlung), 6 (Kredit- und Versicherungsgewerbe), 7 (Dienstleistungen, soweit v. Unternehmen und freien Berufen erbracht), 8 (Organisationen ohne Erwerbscharakter) und 9 (Gebietskörperschaften).

2) Fourastié, J., Die große Hoffnung des 20. Jahrhunderts, Köln-Deutz 1954

hat. Nach den Thesen von Fourastié wird der tertiäre Sektor, der durch eine sehr geringe Arbeitsproduktivität gekennzeichnet ist und in dem der technische Fortschritt nicht in dem Maße nutzbar gemacht werden kann wie in den übrigen Sektoren, seinen Anteil an den Beschäftigten ständig vergrößern, und zwar auf Kosten der Beschäftigten in dem primären Sektor, aber auch insbesondere in Zukunft auf Kosten des sekundären Sektors.

Auch nach der hier getroffenen Abgrenzung der Sektoren läßt sich diese Tendenz aufzeigen. Zu diesem Zweck wurden die Erwerbspersonen in NRW von 1939 - 1967 nach den einzelnen Sektoren eingeteilt.

Tabelle 2

Erwerbspersonen in NRW 1939 - 1967 nach Sektoren (in %)

Jahr	primärer Sektor (Urproduktion)	sekundärer Sektor (Verarbeitung)	tertiärer Sektor (Dienstleistung)	Gesamt
1939	14,1	53,2	32,7	100,0
1950	11,9	54,8	33,3	100,0
1961	6,4	56,2	37,4	100,0
1966	5,3	55,0	39,7	100,0
1967	5,2	53,0	41,8	100,0

Die Tabelle 2 zeigt recht deutlich, daß der tertiäre Sektor relativ stark zunimmt, und zwar auf Kosten des primären Sektors und seit 1961 auch auf Kosten des sekundären Sektors.

Daß der tertiäre Bereich die zentralen Funktionen beinhaltet, muß hier zunächst als Hypothese angesehen werden. Bei der Überprüfung dieser

Hypothese muß untersucht werden, ob sich erstens aufgrund der hier verwandten Definition des tertiären Sektors zentrale Orte mit ihren Ergänzungsgebieten abgrenzen lassen, ob zweitens im Untersuchungsgebiet zentrale Orte verschiedener Ordnung mit einer gewissen Regelmäßigkeit angeordnet sind und ob sich drittens aus der räumlichen Verteilung des tertiären Sektors hierarchische Strukturen im Untersuchungsgebiet aufdecken lassen.

Wird sich die oben aufgestellte Hypothese bestätigen, das heißt, ergibt sich aus der unterschiedlichen räumlichen Verteilung der Beschäftigten im tertiären Sektor die Bestätigung eines zentralörtlichen Gefüges in der untersuchten Region, so ist im Umkehrschluß die Verteilung des tertiären Bereichs über die Landschaft nach dem zentralörtlichen Prinzip anzunehmen.
Dies ist insbesondere für das Wachstum des Raumes von erheblicher Bedeutung, da nach den Thesen von Fourastié der tertiäre Sektor die größten Wachstumschancen im Hinblick auf die Zunahme der Beschäftigten hat.

Ergäbe sich eine Bestätigung für die Hypothese, daß sich der tertiäre Sektor nach einem zentralörtlichen Gliederungsprinzip verteilt, wäre eine Verbindung getroffen von einer Wachstumstheorie zu einer Regionaltheorie. Aus diesem Zusammenschluß müßte sich eine regionale Wachstumstheorie ableiten lassen, die auf die Zukunft der Untersuchungsregion und damit auch auf die vergleichbaren Räume schließen ließe. Wenn die Standorte dieses Sektors durch eine zentralörtliche Standorttheorie erklärt werden könnten, so wären, da der tertiäre Sektor für die Zukunft der entscheidende ist, die Standorte der Mehrzahl der Arbeitsplätze erklärt.

Für ein totales regionales Wachstumsmodell wäre aber nicht nur die räumliche Verbindung des primären und sekundären Sektors zu dem tertiären von Bedeutung, sondern auch die Beeinflussung der Standorte der Betriebe

des sekundären Sektors durch die Standorte der Einrichtungen des tertiären Sektors. Diese Frage kann im Rahmen dieses Modells nicht beantwortet werden. Es geht vielmehr von einer gegebenen Verteilung des primären und sekundären Sektors aus.

3.1.1 Das Transportproblem

Wie unter Abschnitt 2. schon ausgeführt wurde, entsteht ein zentralörtliches Gefüge in einer Landschaft durch die Annahme, daß die Summe des Wegeaufwandes für die Versorgung mit den verschiedenartigen Gütern ein Minimum wird.[1] Mit Hilfe dieser Hypothese entwickelte Christaller die Theorie der zentralen Orte. Eine weitere idealisierte Annahme ist die gleichmäßige Verteilung der Bevölkerung in dem Raum.

In dieser Studie soll folgende Frage gelöst werden:
Läßt sich die Verteilung der Beschäftigten im tertiären Bereich in der Untersuchungsregion daraus erklären, daß die Summe des Wegeaufwandes für die Erreichung der zentralen Güter der verschiedenen Ordnung in dem genannten Gebiet ein Minimum wird.[2]

Das Problem läßt sich anhand eines Beispiels verdeutlichen. Ein homogenes Gut wird an mehreren Orten angeboten und an anderen verschiedenen Orten nachgefragt. Es soll gelten, daß das gesamte Angebot gleich der ge-

---

1) Bökemann, D., a.a.O. S. 6

2) Das Transportproblem läßt sich mit Hilfe des linearen Programmierens darstellen und lösen, siehe dazu:
Allen, R.G.D., a.a.O. S. 535 ff

samten Nachfrage ist. Die Angebots- und Nachfrageorte sollen in einer unterschiedlichen Entfernung zueinander liegen. Das Transportproblem liegt darin, daß die Angebotsmengen so auf die Nachfrageorte verteilt werden sollen, daß die gesamten Transportkosten minimiert werden. Formalisiert sieht das Problem wie folgt aus:

$$(4.1)\quad T = \sum_{A}\sum_{L} x^{AL} \cdot c^{AL} \longrightarrow \text{Min!}$$

Die gesamten Transportkosten (T) sind das Produkt aus den Transportkosten pro Einheit (C) von dem Angebotsort (A) zu dem Nachfrageort (L) und den transportierten Mengen (x) zwischen diesen Orten.
Diese Funktion wird auch als die Zielfunktion des Transportproblems bezeichnet. Die Restriktionen sind:

$$(4.2)\quad \sum_{L} x^{AL} = X^{A}$$

$$(4.3)\quad \sum_{A} x^{AL} = X^{L}$$

Sie besagen, daß

a) von den Angebotsorten höchstens soviel Güter wegtransportiert werden können, wie dort vorhanden sind (X^{A}),

b) die Mengen, die zu den Nachfrageorten kommen, nicht größer sein dürfen als die mengenmäßige Nachfrage dort (X^{L}).

An einem kleinen Beispiel soll das hier gewählte Lösungsverfahren erläutert werden. Das zu lösende Problem ist aus folgendem Schema zu ersehen:

Tabelle 3

Schema zur Erläuterung des Transportproblems

O r t	C	D	E	Angebot
A	10	15	20	4
B	20	30	40	6
Nach-frage	2	3	5	10

Es sind zwei Angebortsorte (Angebotsmenge: 4 und 6 Mengeneinheiten) und drei Nachfrageorte (Nachfragemenge: 2,3 und 5 Mengeneinheiten) gegeben (Tabelle 3).

Zur Realisierung der Nachfrage müssen die Nachfrager Wege zurücklegen; dabei entstehen Transportkosten. Diese sind in den rechten oberen Ecken der einzelnen Felder eingetragen. Das Problem besteht darin, die Mengen so in die Felder einzutragen, daß die gesamten Transportkosten ein Minimum werden und die Summen der Zeilen und Spalten gleich den in der Angebotsspalte und der Nachfragezeile aufgeführten Werten sind.

Das Lösungsverfahren besteht darin, daß man von einer zunächst augenscheinlich günstigen Verteilung der Transportmengen ausgeht und diese dann iterativ verbessert bis zum Erreichen des Optimums. Die Lösungsschritte sehen wie folgt aus:

Tabelle 4

Schema zur Lösung des Transportproblems bei gleichen Angebots- und Nachfragemengen

Ort	C	D	E	Angebot
A	10	15	20	
	1	3		4
B	20	30	40	
	1			5
Nachfrage	2	3 1	5	10

Das Angebot der ersten Zeile (4 ME) wird auf die kostengünstigsten Felder unter Berücksichtigung der Nachfragemengen verteilt (AC = 2 ME; AD = 2 ME). Für das Angebot in der zweiten Zeile bleibt noch eine Nachfrage in den Spalten D und E. Bevor ein Wert in das Feld BD eingetragen wird, ist zu prüfen, ob es gegenüber den dann entstehenden Kosten pro Einheit von $c_{BD} = 30$ eine kostengünstigere Kombination gibt.
Eine solche ist erreicht, wenn der Nachfrageort D die restliche Nachfrage (1 ME) von dem Angebotsort A bekommen würde; dafür muß dann die Nachfrage von C auf die Angebotsorte A und B verteilt werden. Die so entstehenden Kosten sind dann $(c_{AD}-c_{AC}+c_{BC}) = 25$ und damit um 5 Einzeiten geringer als bei der oberen Kombination. Nach dem gleichen Verfahren wird dann auch das weitere Angebot von B aufgeteilt.

Sämtliche Transportprobleme in dieser Studie werden nach diesem Näherungsverfahren, das als das modifizierte Zeilenfolgeverfahren bezeichnet wird, [1] gelöst.

---

[1] Siehe hierzu: Müller-Mehrbach, H., Verschiedene Näherungsverfahren zur Lösung des Transportproblems, IBM Fachbibliothek Nr. 78106

In dem dargestellten Beispiel wurde unterstellt, daß die gesamten Angebots- und Nachfragemengen gleich sind. Diese Voraussetzung ist jedoch nicht immer gegeben, so kann in vielen Fällen die Angebotsmenge grösser als die Nachfragemenge sein.

Stellt sich das Transportproblem in dieser Form, so soll angenommen werden, daß der Angebotsüberschuß am Angebotsort gelagert wird. Da auch diese Menge bestimmt werden soll, wird zu den Nachfrageorten noch ein fiktiver Nachfrageort (F) eingerichtet, der als gemeinsames Lager für alle Angebotsorte dient. Die Kosten für den Transport von den Angebotsorten zu dem Lagerort gehen mit Null in die Rechnung ein.

Tabelle 5

Schema zur Lösung des Transportproblems bei einem Angebotsüberschuß

O r t	C	D	E	F	Angebot
A	10 0	15 0	20 4	0 0	4
B	20 2	30 3	40 1	0 1	7
Nach-frage	2	3	5	1	11

Die Entfernung von den Angebotsorten A und B zu dem Lagerort ist in beiden Fällen gleich Null. Die Werte in der unteren Ecke der Kästchen geben die Lösung dieses Problems wieder. Der Angebotsüberschuß von A und B wird von dem Angebotsort B zu dem Lagerort (F) gebracht. Dies bedeutet, daß die Überschußmenge an dem Angebotsort B zurückbehalten wird.

3.1.2 Anwendungsmöglichkeiten des Transportmodells im Rahmen der Theorie der zentralen Orte

Zunächst soll noch einmal erinnert werden, welche Schwierigkeiten Christaller bei der Identifikation von zentralen Orten hatte. Es wurde festgestellt, daß er sehr exakt die Zentralität eines Ortes gemessen hat, ohne das Ergänzungsgebiet zu kennen. Da aber das Ergänzungsgebiet notwendigerweise zum zentralen Ort gehört, läßt sich eine zentralörtliche Raumstruktur nur ermitteln, wenn es gelingt, die Ergänzungsgebiete zentraler Orte abzugrenzen.
Die Umlandbereiche für zentrale Orte ergeben sich nach der Theorie daraus, daß der Bedeutungsüberschuß auf das Umland des zentralen Ortes verteilt wird, und zwar so, daß für eine gegebene Region die Summe des Wegaufwandes minimiert wird. Das Problem ist demnach, den Bedeutungsüberschuß der zentralen Orte zu ermitteln und zum anderen, den "Bedeutungsbedarf" der Ergänzungsgebiete festzustellen. Um diese Grössen zu errechnen, muß der Bedarf an zentralen Gütern in dem zentralen Ort und in dem Ergänzungsgebiet ermittelt werden. Dieser setzt sich aus der gesamten Nachfrage in den einzelnen Gebieten zusammen.

In dem folgenden Modell wird angenommen, daß es sich bei der Untersuchungsregion um eine hierarchisch gegliederte Region handelt, wobei der gesamte Raum auf ein Zentrum hin ausgerichtet ist. In einem solchen Fall würden, da auch die Region in einem größeren hierarchischen System liegt, von der Untersuchungsregion aus keine zentralen Funktionen über das Untersuchungsgebiet hinausgehen. Die Region hätte also keinen Export von zentralen Gütern, das heißt, Angebot und Nachfrage nach diesen Gütern sind ausgeglichen.

3.1.2.1 Die Ermittlung des Angebotes

Das Angebot an zentralen Gütern soll durch die Zahl der Beschäftigten im tertiären Bereich bestimmt werden. Zwar beinhaltet das Angebot an zentralen Gütern die Dimensionen Menge mal Preis; jedoch soll zur Erklärung der Verteilung der Beschäftigten das Angebot in der Form ($A_O = B_O \cdot P_O$) ausgedrückt werden, das heißt, das Angebot (A_O) ist gleich den Beschäftigten (B_O) mal der Arbeitsproduktivität (P_O) an dem Ort O. Oder:

$$(4.4) \quad A_O = B_O \frac{P_O}{P_r} \cdot P_r$$

$$(4.5) \quad A_O = B_O \cdot C_O \cdot P_r$$

dabei ist P_r die Arbeitsproduktivität in der Gesamtregion.

Der Faktor (C_O) bedeutet die Produktivität in einem Ort dividiert durch die durchschnittliche regionale Produktivität. (P_r) ist (für alle Orte) eine Konstante, die im weiteren Verlauf der Rechnung keine Rolle mehr spielt. Die beiden Faktoren (B_O) und (C_O) werden durch Multiplikation zusammengefaßt, und man erhält die Zahl der "Durchschnittsbeschäftigten" (BE) in dem Ort, die die durchschnittliche Leistung P_r bringen. Damit sieht das Angebot für alle Orte wie folgt aus:

$$(4.6) \quad A_O = BE_O \cdot k$$

(k) ist ein Proportionalitätsfaktor.

3.1.2.2 Die Ermittlung der Nachfrage

Die Nachfrage nach zentralen Gütern soll von den Einwohnern und dem Einkommen pro Einwohner in dem Ort abhängen. Es muß zunächst gelten, daß die gesamte Nachfrage nach zentralen Gütern (N_r) gleich dem gesamten Angebot an zentralen Gütern in der Region (A_r) ist.

$$\sum_r N_r = \sum_r A_r$$

Es geht demnach darum, (ΣA_r) auf die Orte unter Berücksichtigung der Einwohner und des Einkommens aufzuteilen. Um eine Aufteilung zu erreichen wird angenommen, daß die Nachfrage nach zentralen Gütern in jedem Ort proportional dem Bruttoinlandsprodukt ist. Diese Annahme muß wegen Fehlens von anderen empirischen Werten getroffen werden. Eine eigene empirische Erforschung dieser Frage konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht durchgeführt werden. Bei dem Versuch, dieses Problem zu lösen, ist zu berücksichtigen, daß die Nachfrage eines Ortes bei den bestehenden örtlichen Verflechtungen sehr schwer zu bestimmen ist. Aus den theoretischen Überlegungen kann man schließen, daß die Nachfrage nach zentralen Gütern mit steigendem Pro-Kopf-Einkommen auch relativ zunehmen wird. Diese Überlegungen können aber bei der weiteren Rechnung nicht berücksichtigt werden.

Die Nachfrage nach zentralen Gütern (N_O) wird nach folgender Formel errechnet:

$$(4.7) \quad N_O = \frac{Y_O}{Y_r} \; A_r$$

Y_O = Bruttoinlandsprodukt in einem Ort
Y_r = Bruttoinlandsprudukt in der Region
A_r = Beschäftigte im tertiären Sektor der Region

Mit Hilfe der genannten Formel kann nun für jeden Ort das Angebot und die Nachfrage nach zentralen Gütern ermittelt werden.

Der Überschuß oder der Fehlbedarf an zentralen Gütern in verschiedenen Orten ergibt sich aus der Differenz (x^{O})zwischen Angebot (A_O) und Nachfrage (N_O). Diese Differenz kann gleich, größer oder kleiner als Null sein.
Ist die Differenz gleich Null, so werden keine zentralen Güter über den Bereich des Ortes hinaus verteilt. Das bedeutet, daß sich der eigentliche zentrale Ort - in dem Sinne von Standort der zentralen Einrichtungen - und das Ergänzungsgebiet mit dem Gemeindegebiet decken.

Ist der Wert positiv, so haben die Orte einen Bedeutungsüberschuß. Die Höhe des Bedeutungsüberschusses kann als Maß für die Höhe der Zentralität angesehen werden.

Ist der Wert dagegen negativ, so haben diese Gemeinden einen Bedarf an zentralen Gütern, man könnte auch sagen, sie haben einen negativen Bedeutungsüberschuß.

3.1.2.3 Der Algorithmus des Transportmodells

Sind Überschuß und Bedarf der Orte an zentralen Gütern festgestellt, so ergibt sich das Problem, eine sinnvolle Hypothese zu finden, mit der es möglich ist, die Überschüsse so über den Raum zu verteilen, daß der Bedarf aller Orte gedeckt wird.

Da, wie schon oben ausgeführt, ein Bestimmungsfaktor für die Bildung zentralörtlicher Strukturen die Transportempfindlichkeit von Gütern ist, ist die Annahme gerechtfertigt, daß sich die zentralen Orte in der historischen Entwicklung so gebildet und über den Raum verteilt haben, daß der Wegeaufwand der Nachfrager von zentralen Gütern - natürlich unter Berücksichtigung der entstandenen internen und externen Ersparnisse der zentralen Einrichtungen - möglichst gering ist.

Unter der Annahme, daß der Konsument von zentralen Gütern zum zentralen Ort gelangen muß, um die zentralen Güter zu kaufen, muß der Algorithmus eines aufzustellenden linearen Programms, das mit Hilfe der Lösungsmöglichkeiten des Transportproblems gelöst werden soll, lauten: Die Überschüsse an zentralen Gütern sind so auf die Orte mit Bedarf an zentralen Gütern zu verteilen, daß der gesamte Wegeaufwand der Konsumenten ein Minimum wird.

Die Summe des Wegeaufwandes für die Nachfrager pro Zeiteinheit ergibt sich aus der Multiplikation der Anzahl der Fahrten (F^{AL}) zwischen den Nachfrage- (L) und Angebotsworten (A) und der Entfernung zwischen diesen Orten. Die Entfernung kann sowohl in Wegeeinheiten (km) als auch in den Beförderungskosten für eine Person ausgedrückt sein. Soll dieser Aufwand minimiert werden, dann lautet die Zielfunktion:

$$(4.8) \qquad T = \sum_{A} \sum_{L} F^{AL} \cdot d^{AL} \rightarrow \text{Min!}$$

Die Anzahl der Fahrten pro Jahr ist:

$$(4.9) \qquad F^{AL} = \frac{X^{AL}}{\Delta X^{AL}}$$

wobei (X^{AL}) der Verbrauch an Gütern während eines Jahres und (ΔX^{AL}) die Nachfragemenge, die bei einem Gang zu einem Angebotsort eingekauft wird (Ereignisverbrauch), sind.
Die Anzahl der Fahrten ist also gleich dem Verhältnis zwischen dem Verbrauch während eines Jahres (X^{AL}) und dem Ereignisverbrauch (ΔX^{AL}).

Der Ereignisverbrauch (ΔX^{AL}) soll für Güter von einem bestimmten Rang konstant und gleich (1/C) sein; es gilt dann:

(4.10.) $T = \sum_{A} \sum_{L} c\, d^{AL} \cdot x^{AL} \longrightarrow \text{Min!}$

(4.11) $T = c \sum_{A} \sum_{L} d^{AL} \cdot x^{AL} \longrightarrow \text{Min!}$

Als Restriktion muß wieder gelten:

a) der Export eines Angebotsortes darf nicht größer als der gesamte Überschuß,

b) der Import eines Nachfrageortes darf nicht kleiner als die gesamte Nachfrage sein.

Da X die Dimension Durchschnittsbeschäftigte (BE) mal dem durchschnittlichen Output (P_r) eines Beschäftigten pro Jahr haben soll, also

(4.12) $X = BE_i \cdot k,$

wählt man den Betrachtungszeitraum zweckmäßigerweise so klein, daß der Wert k gleich 1 wird. Das ist die Zeiteinheit, in der ein Durchschnittsbeschäftigter eine Outputeinheit produziert.

Das Problem läßt sich dann in der Form lösen, daß man nur mit den Einheitsbeschäftigten rechnet. Der Output pro Einheitsbeschäftigten hat auf die Rechnung keinen Einfluß mehr.

Für die Untersuchungsregion (Reg.-Bez. Münster) wird die Rechnung in der oben aufgeführten Weise durchgeführt.

Da jedoch die Angaben über das Bruttoinlandsprodukt, die für die Errechnung des Angebots und der Nachfrage nach zentralen Gütern notwendig sind, nur für Kreise und kreisfreie Städte zu erhalten sind, können bei

diesem Modell als örtliche Einheit auch nur Kreise und kreisfreie Städte gewählt werden. Als Mittelpunkt der Kreise wird die Kreisstadt angesehen. Der Wegeaufwand zwischen den örtlichen Einheiten wird in Straßenkilometern angegeben.

3.1.2.4 Das Ergebnis des einfachen Transportmodells

Das Ergebnis der Rechnung ist eine Aufteilung der Einheitsbeschäftigten des tertiären Sektors der Angebotsorte auf die Nachfrageorte. Wir haben demnach von den Stromgrößen (Beschäftigte x Produktivität) auf die Bestandsgrößen (Beschäftigte) schließen können. Dieser Sachverhalt läßt sich folgendermaßen interpretieren: Die gesamte Zahl der Beschäftigten in den zentralen Orten teilt sich auf in Beschäftigte, die für den Eigenbedarf tätig sind und Beschäftigte, die für das Ergänzungsgebiet arbeiten. Liegt das Ergebnis nach den Einheitsbeschäftigten vor, so läßt sich dieses wieder in örtliche Beschäftigtengrößen umrechnen. Die errechneten Werte sind in Form einer Matrix in der Tabelle 6 dargestellt.

Die Angebotsspalte enthält die tertiären Beschäftigten in den zentralen Orten, die für den Export an zentralen Gütern bereitstehen. Für welche Orte der Export bestimmt ist, wird durch die Aufteilung in den Spalten ausgedrückt. So würden z.B. in Münster 31 446 Beschäftigte für den Export an zentralen Gütern arbeiten, davon würden für den Export nach Gelsenkirchen 4 435 Beschäftigte, für den Export in den Landkreis Beckum 7 266 ... usf. tätig sein.

Wie zu erwarten war, hat nach diesem Modellansatz in dem Untersuchungsraum die Stadt Münster den größten Export an zentralen Gütern. Es folgt die Stadt Recklinghausen. Überraschend ist zunächst, daß auch der Landkreis Coesfeld einen Exportüberschuß hat. Die größte Nachfrage nach zen-

tralen Gütern kommt aus dem sog. Vest Recklinghausen[1] mit der Stadt Gelsenkirchen (10 758) und dem Landkreis Recklinghausen (10 351). Zu dem Westmünsterland hat nach diesem Modellansatz die Stadt Münster keine Verflechtungen. Diese Landkreise wurden von dem Landkreis Coesfeld versorgt.

Mit Hilfe des einfachen Transportmodells können - bei sehr geringen Anforderungen an die Statistik - räumliche Verflechtungen empirisch ermittelt werden. Jedoch können die hierarchischen Ordnungen der Verflechtungen nicht aufgedeckt werden. Auch kann die Region nicht funktional abgegrenzt, sondern sie muß für die Rechnung vorgegeben werden.

So können Verflechtungen des Untersuchungsraumes zu anderen Räumen nicht erfaßt werden. Der geringe Besatz der tertiären Beschäftigten (137,9 Beschäftigte/Einwohner[2]) in dem Reg.-Bez. Münster im Vergleich zu dem Besatz in Nordrhein-Westfalen (168,2 Beschäftigte/Einwohner[2]) läßt jedoch die Vermutung zu, daß einige Teile des Untersuchungsraumes von Orten außerhalb des Raumes funktional abhängig sind.

3.1.3 Das Hierachiemodell

Das geschilderte Modell läßt nur die Ermittlung zentraler Orte von gleicher Ordnung zu. Aus den theoretischen Überlegungen ergab sich jedoch, daß

---

1) Das Vest Recklinghausen umfaßt die kreisfreien Städte Bottrop, Gelsenkirchen, Gladbeck und Recklinghausen sowie den Kreis Recklinghausen.

2) Die Zahlen gelten für das Jahr 1961.

zentrale Orte verschiedener Rangstufen zu unterscheiden sind. Es gilt demnach, die zentralen Orte nach ihrem Rang erkennbar zu machen. Zentrale Orte verschiedener Ordnung bilden sich dadurch, daß sie einen Bedeutungsüberschuß an zentralen Gütern verschiedener Ordnung haben. Der Bedeutungsüberschuß des ranghöchsten Gutes qualifiziert einen zentralen Ort entsprechend.

Bei der Analyse durch das einfache Modell wurde schon auf die Schwierigkeiten hingewiesen, die dadurch entstehen, daß zentrale Leistungen gemessen werden müssen. Bei dem Versuch, ein hierarchisches Modell zu erstellen, treten noch größere Probleme dadurch auf, daß eine Abstufung der zentralen Leistungen nach den verschiedenen Rängen erfolgen muß. Auch muß von den Orten (Gemeinden) ausgegangen werden, um ein differenziertes Modell einer Region zu erhalten.

Durch die Wahl der Orte als kleinste räumliche Einheit gelangt man zu der Schwierigkeit, daß Statistiken, die über Einkommen und Produktion in den Orten des Untersuchungsraumes Auskunft geben, fehlen. Nur die Anzahl der Beschäftigten aufgrund der Arbeitsstättenzählungen nach einigen Wirtschaftsbereichen stehen für eine Untersuchung zur Verfügung.

3.1.3.1 Die Ermittlung des Angebots und der Nachfrage nach zentralen Gütern unterschiedlicher Ordnung

Da wir in diesem Modell auf der Basis von Gemeinden (Orten) vorgehen, gilt es zunächst, die lokalen Güter abzugrenzen, oder - was nach unserem Vorgehen das gleiche bedeutet - die Beschäftigten im tertiären Bereich in den Orten zu identifizieren, die nur für den lokalen Bedarf arbeiten. Dazu kann zunächst gesagt werden, daß der örtliche Bedarf an lokalen Gütern nicht größer als die örtliche Produktion zentraler Güter sein kann. Das bedeutet,

Tabelle 6

Die Verflechtungen im Reg.-Bez. Münster, ermittelt durch das einfache Transportmodell

Nachfrage / Angebot	Bottrop	Gladbeck	Münster	Reckling-hausen	Bocholt	Lk Coes-feld	Gesamte Nachfrage
Lk Borken					328	813	1 141
Gelsenkirchen	540	100	4 435	5 683			10 758
Lk Ahaus						742	742
Lk Beckum			7 266				7 266
Lk Lüdinghausen			1 859				1 859
Lk Münster			1 936				1 936
Lk Recklinghausen			10 339			12	10 351
Lk Steinfurt			1 173				1 173
Lk Tecklenburg			1 666				1 666
Lk Warendorf			2 772				2 772
Gesamtes Angebot	540	100	31 446	5 683	328	1 567	39 664

der lokale Bedarf wird mindestens durch die vorhandenen Beschäftigten gedeckt. Einen Austausch an zentralen Gütern kann es demnach zwischen den Orten erst dann geben, wenn es um regionale Güter geht, deren Bedarf über dem Bedarf an lokalen Gütern liegt.

Die lokalen Güter bilden in diesem Modell die zentralen Güter der I. Ordnung. Da alle Orte zentrale Güter der I. Ordnung produzieren, sind zunächst auch alle Gemeinden in dem Untersuchungsraum zentrale Orte der I. Ordnung.

In dem nächsten Schritt müssen die zentralen Orte der II. Ordnung bzw. die zentralen Güter der II. Ordnung ermittelt werden. Der Bedarf an diesen Gütern muß von den Einwohnern in ihrem Wohnort selbst oder in dem nächsten Nachbarort gedeckt werden können. Um die Höhe dieses Bedarfs, ausgedrückt in Beschäftigteneinheiten des tertiären Sektors, zu ermitteln, wird von der Überlegung ausgegangen, daß dieser Bedarf dem Angebot an zentralen Gütern in kleinen,räumlichen Funktionalen entspricht, da ja in diesen das Angebot und die Nachfrage nach zentralen Gütern der entsprechenden Stufe ausgeglichen sein muß.

Aus diesem Grunde werden alle Gemeinden[1] unter 9 000 Einwohnern im Untersuchungsraum in Größengruppen von jeweils 1 500 Einwohnern eingeteilt. Für diese Gruppen wird ermittelt, wie groß das Verhältnis Beschäftigte im tertiären Sektor zu den Einwohnern ist. Aus dieser Einteilung ergibt sich, daß die Verhältnisse in den Gemeinden der Größenklasse 1 500 - 3 000 Einwohner, im Gegensatz zu den Gemeinden in den restlichen Größenklassen, sehr gering um den gemeinsamen Mittelwert streuen.

---

1) Die statistischen Bezirke der Stadt Münster werden als Gemeinden angesehen.

Aus diesem Ergebnis wird geschlossen, daß der Mittelwert - er beträgt 66,5 Beschäftigte im tertiären Sektor pro 1 000 Einwohner - einen Grundwert für die Nachfrage nach zentralen Gütern darstellt, den die Einwohner aller Orte entweder in ihrem Ort selbst oder in der nächsten Nachbarschaft erwerben können. Diese Nachfrage kann in einzelnen Orten über das örtliche Angebot hinausgehen. Bei diesem Wert entstehen die ersten Lieferungen an zentralen Gütern von zentralen Orten II. Ordnung zu ihren Ergänzungsgebieten.

Bei der Ermittlung von Angebot und Nachfrage kann man auf dieser Stufe der zentralen Güter nicht so vorgehen wie bei dem einfachen Modell, da dort ziemlich große räumliche Einheiten (Kreise) als Basis dienten, die zudem noch recht weit auseinander lagen. In diesem Fall geht es um Orte, für die es keine Angaben über das Bruttoinlandsprodukt gibt. Es ist demnach auch nicht möglich, Unterschiede in dem Einkommen der Orte zu berücksichtigen.

Die Frage lautet hier, ob es möglich ist, die räumlichen Funktionale abzugrenzen, ohne die Einkommensverhältnisse in den Teilräumen der Region zu kennen.

Um diese Frage zu beantworten, wird von folgender Überlegung ausgegangen: Je geringer der Rang des zentralen Gutes, um so geringer ist auch seine räumliche Ausdehnung, das heißt Konsum- und Produktionsort liegen räumlich dicht beieinander. Das bedeutet, daß örtliche Einkommensunterschiede in dem Funktional als gering und damit als eine zu vernachlässigende Größe anzusehen sind. Es wird demnach angenommen, daß die Nachfrage nach zentralen Gütern der unteren Ordnung an allen Orten des kleinräumigen Funktionals gleich ist.

Ein weiteres Problem ist die Frage, ob für den gesamten Untersuchungsraum einheitliche Nachfragewerte unterstellt werden können, da schon aus den Statistiken über das Bruttoinlandsprodukt ersichtlich ist, daß im gesamten Raum erhebliche Einkommensunterschiede bestehen. Daher muß man annehmen, daß die Nachfrage nach zentralen Gütern der unteren Ordnung in den einzelnen Teilbereichen in ihrem Wert pro Kopf unterschiedlich ist. Daraus würde folgen, daß für jeden Teilbereich ein spezifisches Nachfrageschema nach zentralen Gütern verschiedener Ordnung aufgestellt werden müßte. Folgende Überlegungen führen aber dazu, daß ein einheitliches Nachfrageschema für zentrale Güter unterer Ordnung für den gesamten Untersuchungsraum dann möglich ist, wenn die Nachfrage in Beschäftigteneinheiten ausgedrückt wird.

Die Nachfrage nach zentralen Gütern der II. Ordnung ist eine Funktion des Einkommens in der Weise, daß mit steigendem Einkommen auch die Nachfrage wächst, dann ist zum Beispiel die wertmäßige Nachfrage (Na) pro Kopf (E) in der Stadt Münster größer als im Landkreis Ahaus.

$$\left(\frac{Na}{E}\right)_{\text{Münster}} > \left(\frac{Na}{E}\right)_{\text{Ahaus}}$$

Diese Ungleichung läßt sich umformen in:

$$\left(\frac{Na}{B} \cdot \frac{B}{E}\right)_{\text{Münster}} > \left(\frac{Na}{B} \cdot \frac{B}{E}\right)_{\text{Ahaus}}.$$

(B) sind die Beschäftigten im tertiären Sektor.

$\left(\frac{Na}{B}\right)$ bedeutet die Arbeitsproduktivität in dem tertiären Sektor. Die Annahme ist nun berechtigt, daß in den Teilräumen nicht nur das Pro-Kopf-Einkommen unterschiedlich groß ist, sondern auch die Arbeitsproduktivi-

tät in den tertiären Branchen[1].

Gedacht werden kann hier an den Kolonialwarenladen in den ländlichen Räumen und den Selbstbedienungsladen in Münster. Die höhere wertmäßige Nachfrage nach zentralen Gütern der unteren Ordnung in Münster im Vergleich zu dem Bereich Ahaus wird demnach zu einem großen Teil durch die höhere Arbeitsproduktivität aufgefangen. Dadurch ist die Nachfrage - ausgedrückt in Beschäftigteneinheiten - in allen Teilbereichen fast gleich groß.

Die Nachfrage ist dann in dem Ort O:

(4.13) $N_O = k \cdot E_O \cdot 66{,}5$

Sie ist proportional (k) dem durchschnittlichen Bestand an Beschäftigten des tertiären Sektors pro Einwohner in den Orten mit 1 500 - 3 000 Einwohner (66,5) multipliziert mit den Einwohnern im Ort O (E_O).

Das Angebot im Ort O (A_O) ist:

(4.14) $A_O = k \cdot B_O$

---

1) Die Produktivitätsunterschiede kommen auch durch die Unterschiede in dem Bruttoinlandsprodukt in DM je Beschäftigten (1961) zum Ausdruck

Gebiet	Handel und Verkehr	übrige Dienstleistungen
Münster, Stadt	13 410	17 020
Ahaus, Landkreis	10 430	15 350

Siehe hierzu: Das Bruttoinlandsprodukt der kreisfreien Städte und Landkreise 1957 bis 1966, Gemeinschaftsveröffentlichung der Statistischen Landesämter, Heft 3, Wiesbaden 1968, S. 127

Aus den obigen Überlegungen ergibt sich, daß der Proportionalitätsfaktor in der Nachfrage und in der Angebotsfunktion gleich ist und der Arbeitsproduktivität im tertiären Sektor entspricht.

Wie schon in dem einfachen Modell beschrieben, gelingt es durch die Wahl des beobachteten Zeitraumes den Proportionalitätsfaktor (k) 1 werden zu lassen. Wir können demnach das Angebot und die Nachfrage bestimmen, ohne den Wert (k) zu kennen. Die übrigen Daten lassen sich den Statistiken entnehmen.

Aus der Differenz von (A_O) und (N_O) wird der Überschuß oder der Bedarf an zentralen Gütern in den Orten ermittelt. Das Lösungsverfahren unterscheidet sich von dem des einfachen Modells, da in diesem Fall das Angebot an zentralen Gütern größer ist als die Nachfrage. Aus diesem Grund wird hier die Lösungsmethode des Transportproblems gewählt, bei der das Angebot größer ist als die Nachfrage (siehe Abschnitt 3.1.1).

Im übrigen läuft das Rechenverfahren in der gleichen Weise, wie in dem vereinfachten Modell dargestellt, ab. Das Ergebnis dieses Rechenganges liefert die zentralen Orte der II. Ordnung mit ihren Ergänzungsgebieten. Desweiteren werden auch die Werte errechnet, die angeben, wieviel Beschäftigte im tertiären Sektor die zentralen Orte II. Ordnung für ihre Ergänzungsgebiete bereitstellen.

In dem folgenden zweiten Rechengang sollen die zentralen Orte III. Ordnung ermittelt werden. Es wurde angenommen, daß diese Orte mit ihrem Ergänzungsgebiet in der Größenordnung eines Landkreises liegen (so auch Christaller). Demnach muß ein Nachfragewert an zentralen Gütern pro Einwohner gefunden werden, der dem Grundbedarf auf Kreisebene entspricht. Realistisch ist daher die Kreisstadt als Maß zu nehmen, die den

auf das Kreisgebiet bezogen geringsten Bestand an Beschäftigten des tertiären Sektors hat. Es zeigt sich, daß dies der Kreis Lüdinghausen ist. Auf 1 000 Einwohner entfallen hier 99,6 Beschäftigte auf den tertiären Sektor.

Bei dieser Rechnung sind aber nicht mehr die Orte Basis, für die Angebot und Nachfrage errechnet wurden, sondern die zentralen Orte II. Ordnung werden mit ihrem Ergänzungsgebiet zusammengefaßt und als eine räumliche Einheit angesehen. Die Mittelpunkte der zentralen Orte gelten dabei als Mittelpunkt des gesamten Funktionsraumes. Die Errechnung der zentralörtlichen Verflechtung der III. Ordnung vollzieht sich dann in der gleichen Weise wie oben.

Der Wert "Beschäftigte pro Einwohner" zur Ermittlung der Verflechtung IV. Ordnung wurde durch Versuche ermittelt, denn es zeigte sich während der Rechnung, daß eine dreigliedrige Abstufung des Untersuchungsraumes der Stellung einiger Orte nicht gerecht geworden wäre, da das Vorhandensein von einem überdurchschnittlich großen Anteil an tertiären Beschäftigten die Vermutung nahelegte, daß wir es mit Orten zu tun haben, deren Rang über dem der Orte III. Ordnung liegen, zum anderen aber nicht den Rang des höchsten Zentrums Münster erlangen. Eine sinnvolle räumliche Zuordnung dieser Orte ergab sich bei einem Bedarf an zentralen Gütern IV. Ordnung von 112,5 B/1 000 E. Mit diesem Wert werden dann die Orte und die Ergänzungsgebiete IV. Ordnung ermittelt, wobei die Funktionsräume der III. Ordnung als räumliche Einheit angesehen werden.

In dem letzten Rechengang wird schließlich der Funktionsraum für den Ort V. Ordnung, der Stadt Münster, errechnet[1]. Um die Güter der V. Ordnung

---

[1] Angebot und Nachfrage nach zentralen Gütern werden auf dieser Stufe wie bei dem einfachen Modell ermittelt.

zu ermitteln, wird angenommen, daß die Nachfrage dem durchschnittlichen Bestand an tertiären Beschäftigten pro Einwohner in den Regierungsbezirken Münster, Detmold, Aachen und Arnsberg entspricht. Die Regierungsbezirke Köln und Düsseldorf werden nicht berücksichtigt, da sie durch den Sitz von zentralen Einrichtungen überregionaler Art (z.B. Landes-, Bundesregierung) einen überdurchschnittlich hohen Anteil an tertiären Beschäftigten haben. Der durchschnittliche Wert liegt bei 150,3 B/1 000 E. Nachdem wieder die zentralen Orte IV. Ordnung mit ihren Ergänzungsgebieten zusammengefaßt sind, kann die Rechnung durchgeführt werden.

3.1.3.2 Die zentralörtliche Struktur und hierarchische Gliederung des Münsterlandes - Ergebnisse des Hierarchiemodells

Aus der oben erläuterten Analyse geht hervor, daß sowohl die zentralörtliche Struktur als auch die hierarchische Gliederung durchEinheiten der Beschäftigten im tertiären Bereich ausgedrückt werden. Bestimmt wird die hierarchische Stellung eines Ortes durch die Anzahl der Beschäftigten im tertiären Bereich, die für die Eigenversorgung der Bevölkerung bereitsteht und durch die Verflechtungen zu anderen Orten, die auch durch Einheiten der Beschäftigten wiedergegeben werden, die entweder von einem Ort höherer Stufe importiert oder nach einem Ort niedrigerer Stufe exportiert werden. Es ist die Frage, ob Orte, die für den Eigenverbrauch in einem höheren Range stehen, jedoch keine Orte einer niedrigeren Ordnung unter sich haben, als zentrale Orte einer bestimmten Stufe bezeichnet werden können. Denn diesen Orten fehlt das Ergänzungsgebiet. Jedoch muß berücksichtigt werden, daß aus Gründen der Bereitstellung von statistischen Daten die Untersuchung auf der Basis der Gemeinde als kleinste räumliche Einheit aufbaut. Dadurch können aber hierarchische Verflechtungen von räumlichen Einheiten, die kleiner

als die Gemeinde sind, verdeckt werden. Aus diesem Grunde wurde in dieser Studie für die Einstufung der Gemeinden als zentrale Orte bestimmter Ordnung nicht zusätzlich die Bedingung eingefügt, daß die Gemeinde ein Ergänzungsgebiet hat, welches über das Gemeindegebiet hinausgeht.

Daraus folgt, daß nicht jeder höhere Ort eine Verflechtung zu einem Ort niedrigerer Ordnung hat. Allerdings hat jeder niedrige Ort eine Verflechtung zu einem höheren. Dies gilt auch für den zentralen Ort der höchsten Ordnung - Münster - , jedoch wurde nicht untersucht, welchem Ort höherer Ordnung in Deutschland Münster untergeordnet ist. Würde man diese Frage nach dem hier angewandten Verfahren untersuchen, so müßte man allerdings die zentralörtliche Gliederung der gesamten Bundesrepublik untersuchen. Wahrscheinlich würde diese Methode versagen, da das benachbarte Ruhrgebiet nicht so stark hierarchisch gegliedert ist. Fehlt aber die hierarchische Struktur, so bedeutet das, daß es zwischen verschiedenen Zentren gleicher Ordnung zu einer Arbeitsteilung gekommen ist. Daraus folgen gegenseitige Lieferströme, die mit Hilfe der Minimierung der Wege nicht mehr ermittelt werden können, da es bei der in dieser Arbeit angewandten Methode nur immer zu einem Lieferstrom zwischen den Orten kommen kann. Für den weiteren Gang der Untersuchung ist es jedenfalls unbedeutend zu wissen, welchem zentralen Ort Münster untergeordnet ist.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in der Karte im Angang dargestellt.

Zunächst fällt auf, daß die Kreise Borken und Recklinghausen mit den kreisfreien Städten Bocholt, Bottrop, Gelsenkirchen, Gladbeck und Recklinghausen nicht zu dem Verflechtungsgebiet Münsters gezählt werden

können[1]. Der Landkreis Borken ist zentralörtlich ausgerichtet auf die Städte Borken und Bocholt, wobei Borken als zentraler Ort III. Ordnung der Stadt Bocholt als zentraler Ort IV. Ordnung untergeordnet ist. Der der Stadt Bocholt übergeordnete zentrale Ort ist jedoch wegen der großen Entfernung nicht die Stadt Münster, sondern die zentralen Städte des Ruhrgebietes und des Niederrheins - Oberhausen, Mülheim, Essen. Da diese Städte im zentralörtlichen Angebot arbeitsteilig sind, kann Bocholt auch nicht einem bestimmten Ort zugeordnet werden. Als ein weiteres Gebiet fällt das sog. Vest Recklinghausen aus dem Ergänzungsgebiet Münsters heraus. Dieses Gebiet ist den Städten Recklinghausen, Gelsenkirchen und Gladbeck als Orte der IV. Ordnung zugeordnet; höhere zentrale Orte der V. Ordnung sind die nahegelegenen Orte des Ruhrgebietes, hier insbesondere Dortmund und Bochum.
Im Westen wird das Einflußgebiet Münsters begrenzt durch die holländische Grenze. Eine Verflechtung von Orten über die Grenze wurde nicht angenommen. Vielleicht müßte diese Annahme für eine zukünftige Untersuchung fallengelassen werden, da zu vermuten ist, daß diese Grenze im Zuge der wirtschaftlichen Einigung Europas immer durchlässiger wird.

Im Norden deckt sich das münstersche Einflußgebiet recht deutlich mit der Grenze des Regierungsbezirks Münster. Dagegen reichen im Osten einige zentrale Orte höherer Ordnung mit ihrem Einflußgebiet über die Grenze des Regierungsbezirks Münster hinaus. Dies sind die Städte Osnabrück, Bielefeld, Gütersloh, Wiedenbrück und Lippstadt.

---

1) Zwar hat die Stadt Münster über ihren Funktionsraum hinaus noch einen Bedeutungsüberschuß in Höhe von rd. 700 Beschäftigten, jedoch reicht dieser Überschuß nicht aus, um einen der genannten Räume dem Funktionsraum Münster zuzuordnen.

Im Süden wird der Einfluß von Hamm sehr deutlich, der durch eine hohe Zentralität einige bedeutende Orte aus dem Kreise Beckum und Lüdinghausen auf sich zieht, hier insbesondere der zentrale Ort III. Ordnung Werne, der zentraler Ort für einige Gemeinden aus den Kreisen Lüdinghausen und Unna darstellt. Aus dem Kreise Lüdinghausen muß noch Altlünen der kreisfreien Stadt Lünen zugeordnet werden.

Insgesamt liegen in dem Verflechtungsraum Münster 4 Orte IV. Ordnung. Es sind dies die Orte Coesfeld, Gronau, Rheine und Beckum. Diese Orte haben aber einen recht unterschiedlichen räumlichen wie auch bevölkerungsmäßigen Einflußbereich.

Coesfeld ist ein bedeutender zentraler Ort, insbesondere wenn man das weite Umland mit in die Betrachtung einbezieht. Zwei zentrale Orte der III. Ordnung sind Coesfeld untergeordnet, und zwar Dülmen und die Kreisstadt Ahaus. Dülmen versorgt den südöstlichen Teil des Kreises Coesfeld mit zentralen Gütern. Die bedeutende Funktion Coesfelds zeigt sich allerdings besonders darin, daß ihr mit der Kreisstadt Ahaus auch ein beträchtlicher Teil des Kreises Ahaus untergeordnet ist. Damit ist der wesentliche Teil des Westmünsterlandes der Stadt Coesfeld zentralörtlich zugeordnet.

Die in dem Raum Münster am weitesten westlich gelegene Stadt IV. Ordnung ist Gronau. Die Analyse zeigt jedoch, daß Gronau im wesentlichen diese Funktion für den eigenen Stadtbereich ausübt. Zugeordnet ist ihr nur noch der Raum Epe. Man kann demnach trotz des hohen Ranges der Stadt Gronau nicht von einer diesem Rang entsprechenden zentralörtlichen Bedeutung sprechen. Die hohen Funktionen lassen sich einmal aus der relativ großen Zahl der Einwohner und zum anderen aus der weiten Entfernung zu einem gleich - oder höherrangigen Zentrum erklären. Insbesondere die Lage der Stadt, dicht an der holländischen Grenze, hat verhindert, daß Gronau Funktionen für ein größeres Umland erreichen konnte.

Dagegen ist die Lage der Stadt Ahaus für die Bereitstellung von zentralen Funktionen für ein weites Umland geeigneter. Es fehlen jedoch in dem Funktionsraum Ahaus, im Gegensatz zu dem von Gronau, Arbeitsplätze im sekundären Sektor, die eine höhere Basisbevölkerung nach sich ziehen würden, wodurch höhere Funktionen in der Stadt tragfähiger wären.

Die Trennung von Industriestandorten und Orten, die dank ihrer Lage Funktionen für ein Umland erreichen können, behindert die Gesamtversorgung eines Raumes mit zentralen Gütern, da für die funktionale Bedeutung eines zentralen Ortes nicht nur die Erreichbarkeit aus dem Umland eine Rolle spielt, sondern auch die Tragfähigkeiten von zentralen Einrichtungen, die dann natürlich von vornherein gegeben sind, wenn der zentrale Ort eine für die entsprechende Funktion ausreichende Basisbevölkerung hat. Aus diesem Grunde kann man die Bedeutung eines historisch gewachsenen zentralen Ortes dadurch erhöhen, daß man Voraussetzungen für das Wachstum des sekundären Sektors in dem Ort schafft.

Von der Funktionsteilung im Raum aus gesehen ist die Bedeutung der Stadt Rheine auch Grundlage für die Tatsache, daß sich Rheine als zentraler Ort IV. Ordnung entwickelt hat. Dabei sind dieser Stadt durch den Funktionsraum Burgsteinfurt nicht nur Teile des Kreises Steinfurt, sondern darüberhinaus durch den Funktionsraum Ibbenbüren auch Teile des Kreises Tecklenburg zugeordnet. Damit erreicht Rheine von der Funktion und von dem großen zugeordneten Umland her eine überragende Bedeutung für das nördliche Münsterland. Die Stadt hat die hohen Funktionen für den Raum erhalten, obwohl sie keine Verwaltungsfunktionen wie die Kreisstadt Burgsteinfurt besitzt. Allein das stärkere Wachstum der Industrie und damit der Basisbevölkerung gegenüber Burgsteinfurt hat bewirkt, daß Rheine ein zentraler Ort von höherer

Ordnung als Burgsteinfurt geworden ist. Deutlich wird dieser Vorgang insbesondere bei einem Vergleich der Entwicklung der Einwohnerzahlen von Burgsteinfurt und Rheine.

Tabelle 7

Entwicklung der Einwohnerzahl von Burgsteinfurt und Rheine seit 1871

Jahr	Einwohner	
	Burgsteinfurt	Rheine
1871	5 071	4 884
1905	7 391	17 438
1925	7 996	27 232
1939	8 799	35 081
1950	11 837	40 363
1961	12 241	44 322
1968	12 516	50 827

Die Zahlen zeigen recht deutlich, daß die Bedeutung von Burgsteinfurt, von der Bevölkerungsseite her, mit dem Einsetzen der Industrialisierung gegenüber Rheine immer mehr zurückgeht. Dadurch, daß die Basisbevölkerung des zentralen Ortes nicht in dem Maße mitwächst wie die des zunächst durch die Verwaltungsstruktur untergeordneten Industrieorte, bekommt der Industrieort Rheine auch die bedeutendere zentrale Funktion in diesem Raum. Hier zeigt sich die gleiche Erscheinung wie in dem Raum Ahaus, jedoch kann in diesem Fall die Stadt Rheine wegen der zentralen Lage für ein weites Umland Funktionen übernehmen, während dies bei der Stadt Gronau wegen der ungünstigen Lage nicht der Fall ist. Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß Burgsteinfurt trotz einer geringeren funktionalen Bedeutung für den Raum dennoch ein ziem-

lich weites Umland, das zum großen Teil landwirtschaftlich strukturiert ist, mit zentralen Gütern zu versorgen hat.

Große Teile des Kreises Tecklenburg werden von der Stadt Rheine mit zentralen Gütern versorgt. Rheine hat sogar zu einigen Orten des Kreises Tecklenburg Verflechtungen der II. Ordnung, wodurch die dominierende Stellung dieser Stadt für diesen Raum zum Ausdruck kommt. Verflechtungen III. Ordnung bestehen zu dem Funktionsraum Ibbenbüren. Insgesamt gesehen hat sich im Kreis Tecklenburg kein dominierender zentraler Ort herausgebildet. Von der Funktion für das Umland her muß man wohl der Stadt Ibbenbüren die größte Bedeutung einräumen. Eine schwache Stellung hat die Kreisstadt Tecklenburg, die zwar die höheren Verwaltungsfunktionen für den Kreis wahrnimmt, jedoch im Laufe der Zeit keine weiteren zentralen Funktionen hinzugewinnen konnte, so daß sich in dem Kreis Tecklenburg keine eindeutige hierarchische Gliederung herausbildete. Die nichtstaatlichen zentralen Funktionen werden vielmehr sowohl von Ibbenbüren als auch von Lengerich wahrgenommen. Hier zeigt sich wieder, daß ein zentraler Ort mit staatlichen Funktionen nur dann andere zentrale Funktionen hinzugewinnen kann, wenn die Basisbevölkerung im Vergleich zu dem möglichen Ergänzungsgebiet eine gewisse Größe erreicht. Ist das nicht der Fall, dann kommt es zwangsläufig zu einer Arbeitsteilung[1] von Orten bei der Bereitstellung von zentralen Funktionen.

---

1) Die hier angewandte Methode versagt, wenn ein Raum, der nicht hierarchisch gegliedert ist - also eine Arbeitsteilung bei der Produktion von zentralen Gütern besteht - auf zentrale Verflechtungen untersucht werden soll. Das Ausmaß der Verflechtung wird dann nicht mehr deutlich. Jedoch ließe sich auch dieses Problem mit dem angewandten Verfahren lösen; allerdings müssen dann zunächst zentrale Güter vom gleichen hierarchischen Rang unterschieden werden. So könnte z.B. zwischen Verwaltungs-, Dienstleistungs- und Verteilungsfunktionen - ausgedrückt wieder in Beschäftigte - unterschieden werden.

Für den Raum Tecklenburg muß jedoch auch noch berücksichtigt werden, daß er in einem Spannungsfeld zwischen der Stadt Münster und der Stadt Osnabrück liegt, wodurch die Herausbildung von zentralen Orten mit höheren Funktionen beeinträchtigt wird.

Ein recht geschlossener Funktionsraum ist der von Beckum. Er überschreitet nicht die Grenzen des Kreises Beckum. Die Stadt Beckum ist als zentraler Ort der IV. Ordnung mit den zentralen Orten III. Ordnung Ahlen, Neubeckum, Oelde und Lippborg verbunden. Bis auf Lippborg sind diese Orte in einem weiten Maße durch Industrie bestimmt. Daß Beckum ein zentraler Ort von dieser hohen hierarchischen Stufe werden konnte, hat seine Begründung in dem starken Bevölkerungspotential der Stadt und in dem Ergänzungsgebiet. Zum anderen läßt sich diese Stufe aber auch erklären durch die recht weite Entfernung zu dem nächst höherliegenden zentralen Ort, der in der Vergangenheit eindeutig Münster war.

Der engere Funktionsraum Münster, der durch die Verflechtungen III. Ordnung geprägt wird, umfaßt den südlichen Teil des Kreises Tecklenburg mit den zentralen Orten Tecklenburg und Lengerich, beträchtliche Teile der Kreise Warendorf und Lüdinghausen und die Funktionsräume Greven und Sendenhorst.
Daß Warendorf und Lüdinghausen als Kreisstädte nur zentrale Orte III. Ordnung sind, liegt einmal an der geringen Einwohnerzahl in ihrem Einzugsgebiet und zum anderen an der geringen Entfernung zu Münster. Greven erreicht für sich einen Bestand an zentralen Einrichtungen der III. Ordnung, was aus der Einwohnerzahl der Stadt zu erklären ist.
(25 900 Einwohner 1968). Die zentrale Stellung von Sendenhorst ist aus der großen Entfernung zu zentralen Orten höherer Ordnung (Münster oder Beckum) zu erklären.

Die Ergebnisse der Modellrechnung lassen sich noch auf eine andere Art darstellen, und zwar in Form eines Graphen. Dabei sollen die Orte a) nach ihrer funktionalen Verflechtung, b) nach ihrem Rang, c) nach der Intensität der hierarchischen Verflechtung kenntlich gemacht werden. (Abbildungen 3 bis 10).

Diese Art der Darstellung wurde schon bei der Theorie der zentralen Orte erläutert. Es wurde gezeigt, daß jeder Ort zentrale Güter der untersten Stufe, das sind die lokalen Güter, produziert. Jeder Ort ist demnach ein Ort I. Ordnung.

Durch Graphen werden die zentralen Güterströme höherer Ordnung in einem gegebenen Raum dargestellt.
Anhand des Raumes Ahaus (Abbildung 3) soll die Darstellungsweise erklärt werden. Für jeden Ort ist eine Zahl in einem Kästchen aufgeführt, die angibt, wieviel Beschäftigte im tertiären Sektor für die Produktion zentraler Güter zur Verfügung stehen. Sind die Zahlen in die erste Spalte eingetragen, so handelt es sich um Orte, die nur zentrale Güter lokaler Art produzieren. Ist nur ein Punkt in der ersten Spalte aufgeführt, so haben diese Orte höhere Funktionen. Die Beschäftigten im tertiären Sektor, die für die Produktion von lokalen Gütern in dem entsprechenden Ort bereitstehen, machen nur einen Teil der gesamten Beschäftigten im tertiären Sektor aus. Die Zahlen in der zweiten Spalte geben in den Kästchen die Beschäftigten der zentralen Orte II. Ordnung wieder. Die Verbindungslinien zu den Orten I. Ordnung kennzeichnen die Verflechtung der zentralen Orte II. Ordnung zu denen I. Ordnung, wobei natürlich der Ort II. Ordnung auch ein Ort I. Ordnung ist. Die Werte auf den Linien bestimmen den Anteil der Beschäftigten in dem Ort II. Ordnung, der einmal für die Produktion von Gütern I. und II. Ordnung in dem Ort selbst zur Verfügung steht und zum anderen den Teil der

Beschäftigten, der für die Produktion von Gütern II. Ordnung für die Orte des Ergänzungsgebietes bereitgehalten wird. Entsprechendes gilt für die Orte III. und IV. Ordnung, wobei zu berücksichtigen ist, daß zentrale Orte unterer Ordnung mit dem Ergänzungsgebiet jeweils zu einem Ort zusammengefaßt werden. Die Prozentangaben auf den Verbindungslinien geben damit auch die Stärke der hierarchischen Verflechtungen wieder. Und zwar ist in jeder Stufe die Verflechtung von zentralen Orten zu den Ergänzungsgebieten um so größer, je höher die Zahlen auf den Verbindungslinien zu den Orten des Ergänzungsgebietes oder je geringer die Zahlen auf dem Strahl sind, der die Eigenversorgung angibt. Recht anschaulich wird dies bei einem Vergleich der Städte Gronau und Ahaus. Auf der dritten Stufe werden in Gronau 80,2 % der Beschäftigten für die Eigenversorgung angegeben, in Ahaus sind es dagegen nur 67,4 %. Auf der zweiten Stufe hat Gronau keine Verflechtung mehr, so daß 100 % der Beschäftigten der örtlichen Nachfrage dienen, dagegen in Ahaus lediglich 55,1 %. Intensive Verflechtungen zeigen sich noch im Landkreis Ahaus zwischen Schöppingen Wiegbold und Schöppingen Kirchspiel. 44,9 % der Beschäftigten im tertiären Bereich in Schöppingen Wiegbold arbeiten für zentrale Güter, die aus Schöppingen Kirchspiel nachgefragt werden. Es zeigt sich hier recht deutlich, daß für die zentrale Stellung eines Ortes nicht nur die hierarchische Einordnung von Bedeutung ist, sondern auch der Intensitätsgrad der Verflechtung mit dem Umland.

3.2 Prognose von zentralörtlichen Strukturen in hierarchisch gegliederten Regionen

In diesem Abschnitt soll versucht werden, die Ergebnisse des Hierarchiemodells zu verwenden, um ein Modell zu entwickeln, das erlaubt, eine Prognose über die zukünftige Entwicklung von zentralen Einrichtungen

Abbildung 3

Hierarchische Verflechtung des Landkreises Ahaus

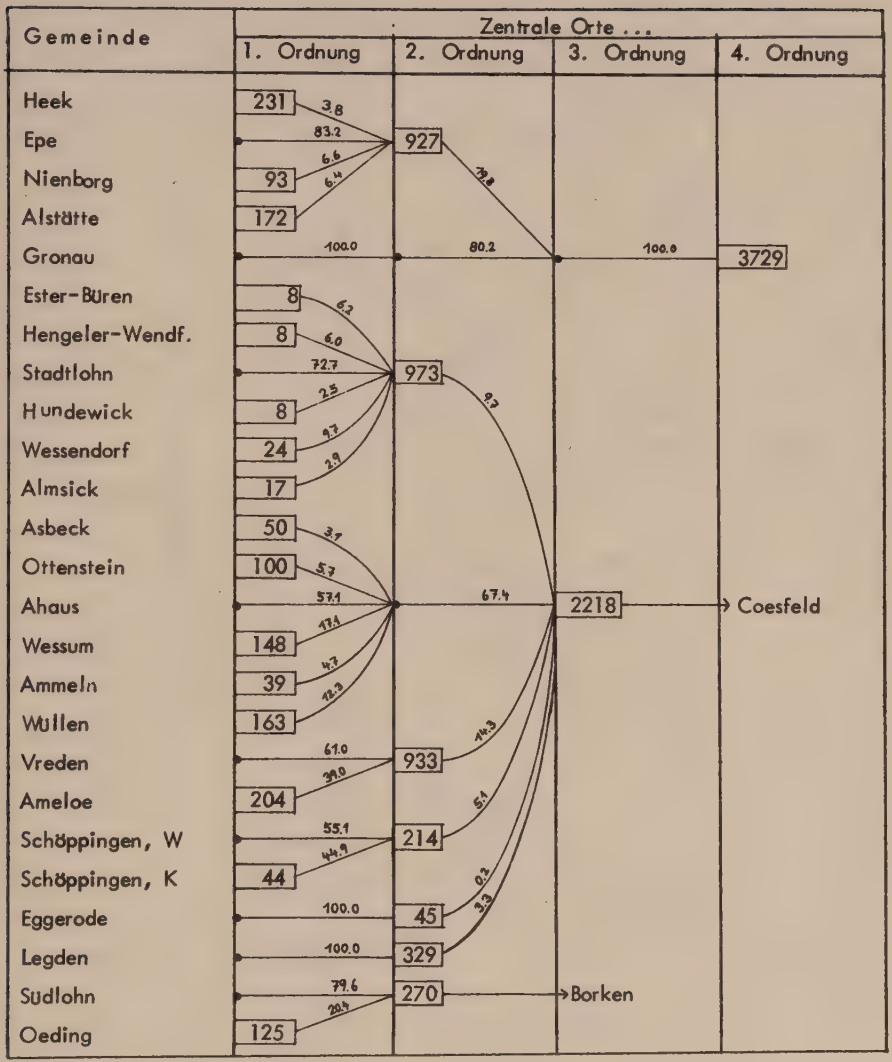


Abbildung 4

Hierarchische Verflechtung des Landkreises Beckum

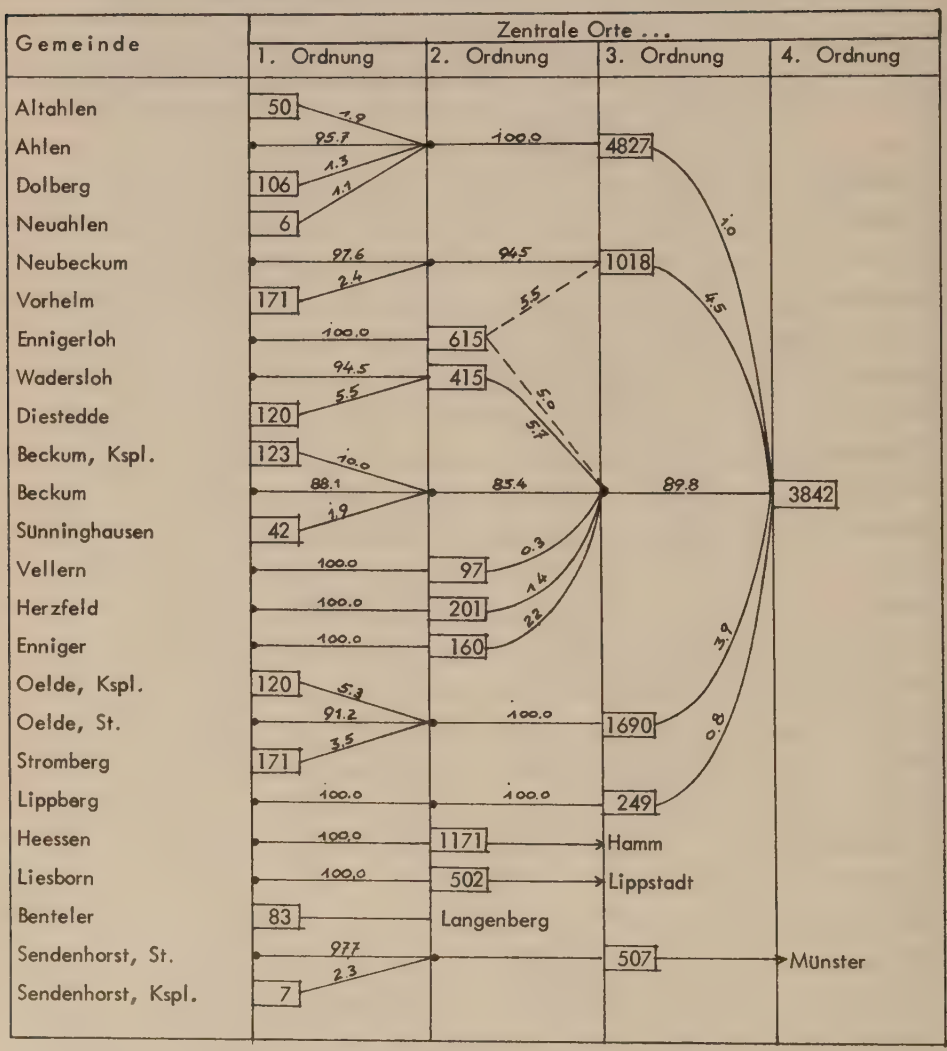


Abbildung 5

Die hierarchische Verflechtung des Landkreises Coesfeld

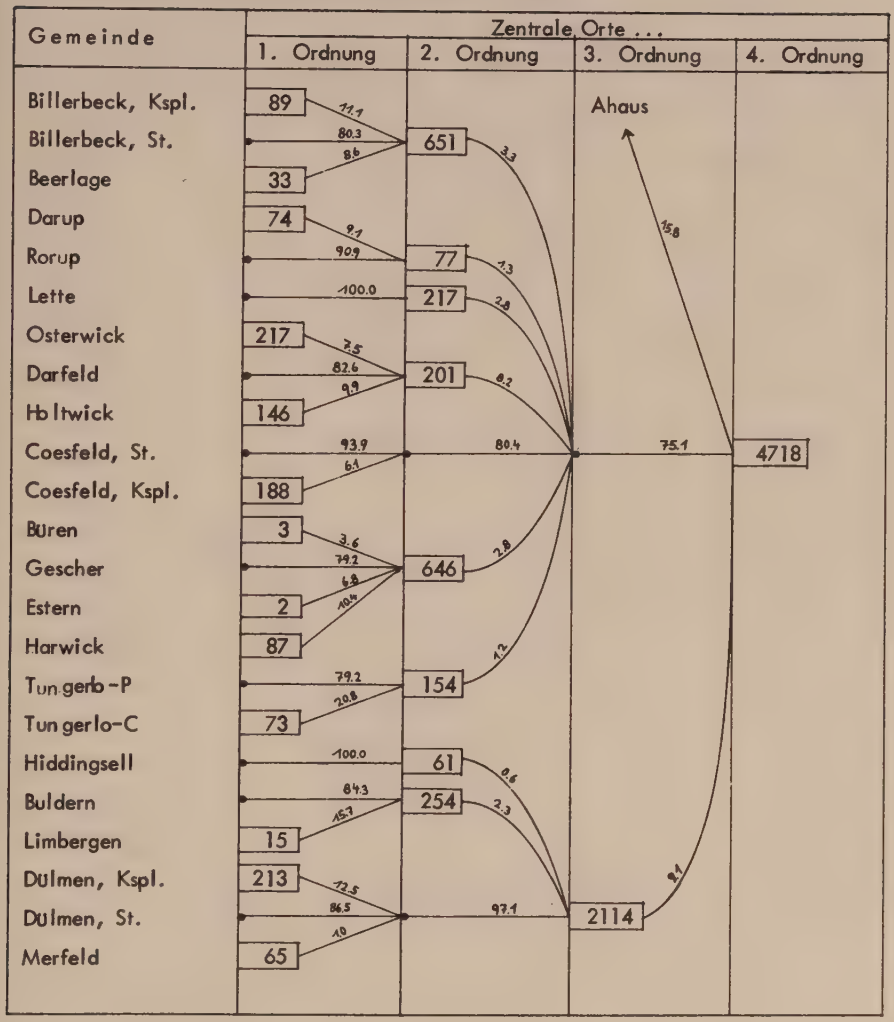


Abbildung 6

Die hierarchische Verflechtung des Landkreises Lüdinghausen

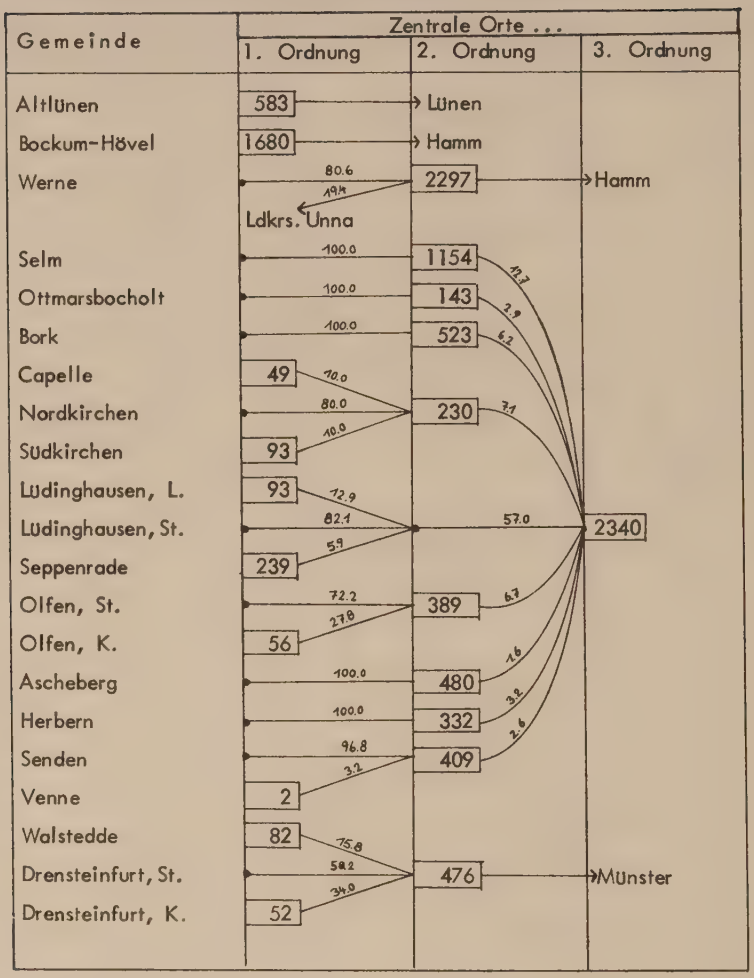


Abbildung 7

Hierarchische Verflechtung des Landkreises Steinfurt

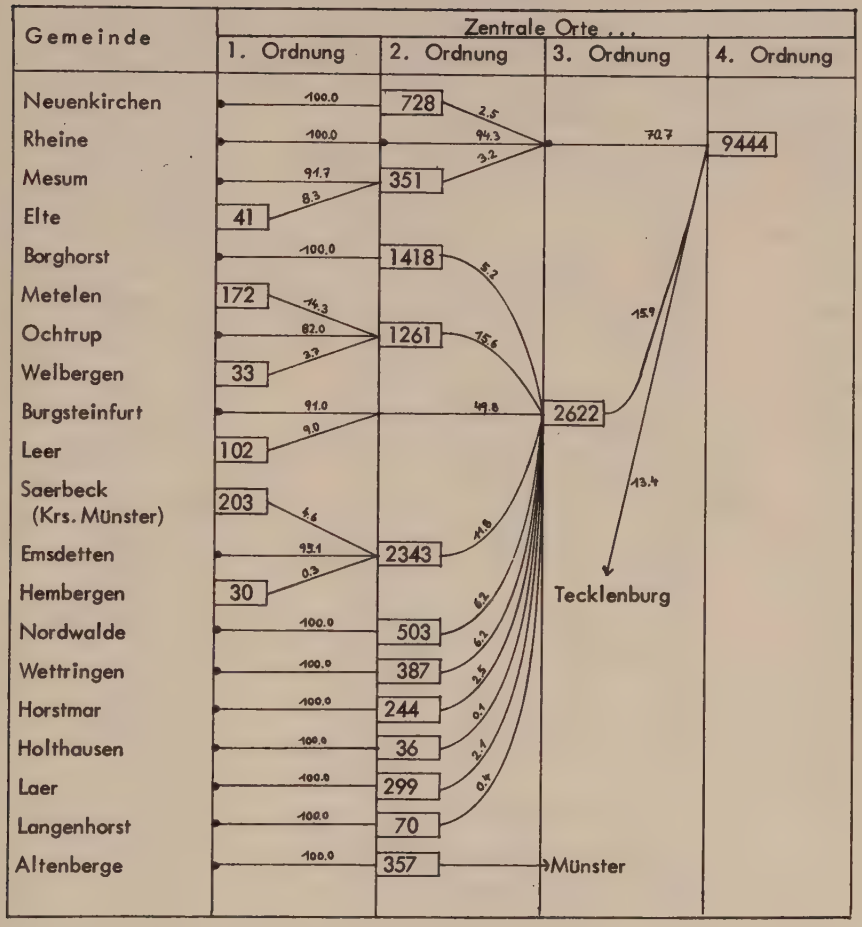


Abbildung 8

Hierarchische Verflechtung des Landkreises Tecklenburg

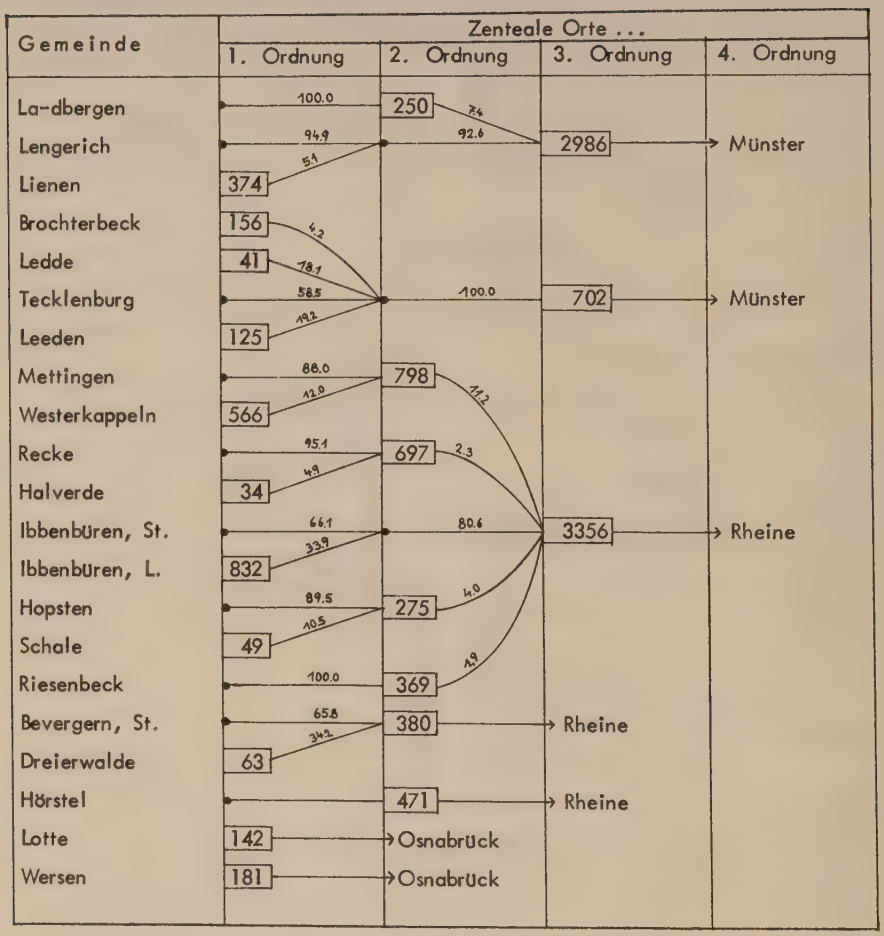


Abbildung 9

Die hierarchische Verflechtung des Landkreises Warendorf

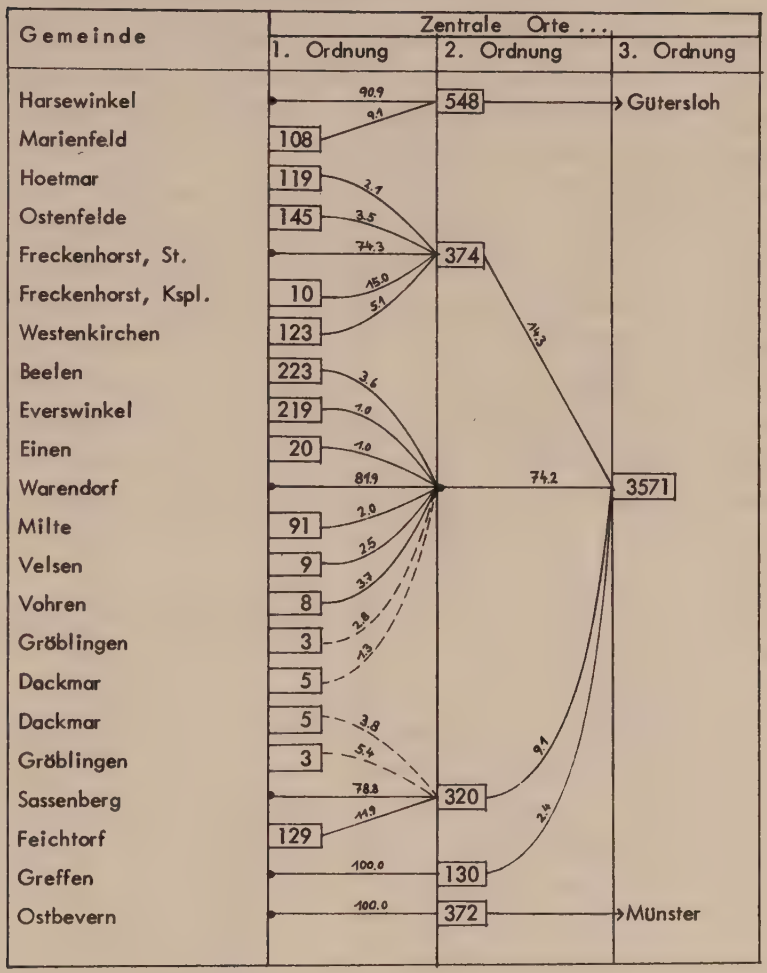
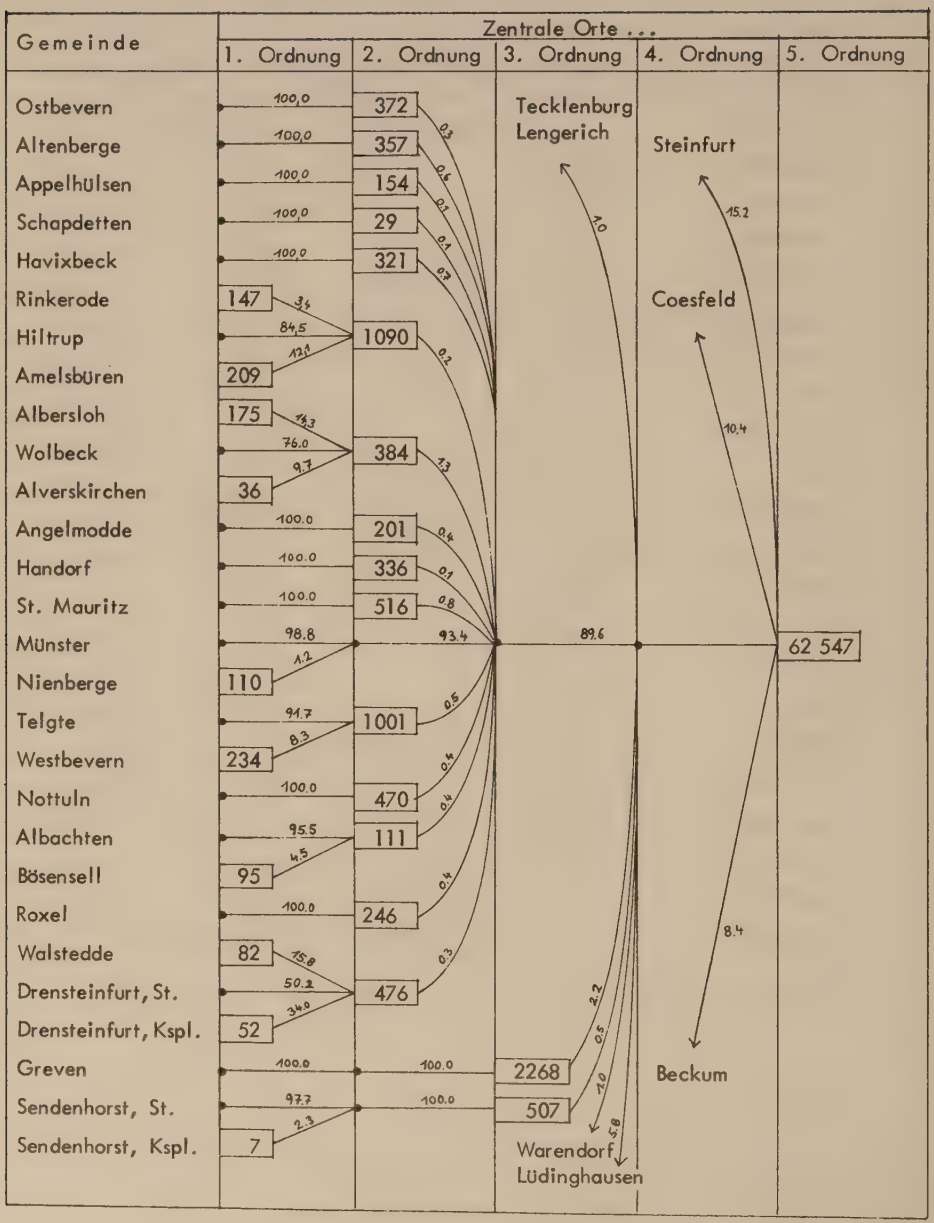


Abbildung 10

Die hierarchische Verflechtung der Stadt Münster



in dem Funktionsraum Münster aufzustellen. Dabei ist eine Prognose, die mögliche Entwicklungen in der Zukunft aufzeigen soll, eine Modellvorstellung, die durch den Satz "wenn, dann" gekennzeichnet werden kann.[1] Und zwar geschieht das Vorgehen bei einer solchen Prognose in der Weise, daß von Variablen, von denen man annimmt, daß sie in ihrem zukünftigen Verlauf erkennbar sind, auf andere Variable geschlossen wird, deren zukünftiger Verlauf nicht bekannt ist. Der Schluß von zukünftig bekannten auf unbekannte Variable geschieht mit Hilfe von Hypothesen, die die beiden Variablen verknüpfen. Es muß aber berücksichtigt werden, daß auch die Quantifizierung der in der Zukunft als bekannt angenommenen Variablen wieder eine Hypothese beinhaltet. Aus diesem Grunde enthält jede Prognose mindestens 2 Hypothesen, die jede für sich falsifiziert werden kann und damit auch bewirken kann, daß sich die Prognose in der Zukunft bei einem Vergleich mit der tatsächlichen Entwicklung als falsch erweist.

3.2.1 Die Darstellung des Prognosemodells

Die in dem Baumdiagramm zum Ausdruck gekommenen Verflechtungen lassen sich auch in einer Matrix darstellen. Dabei sollen die Beschäftigten, die von den zentralen Orten höherer Ordnung für die Funktionsräume niedriger Ordnung bereitgestellt werden, auf die Orte (Gemeinden) in diesem Funktionalraum aufgeteilt werden, wobei angenommen wird, daß die Nachfrage pro Einwohner in allen Orten dieses Raumes gleich ist.

---

1) Schneider, H.K., Methoden und Methodenfragen der Volkswirtschaftstheorie, in: Kompendium der Volkswirtschaftslehre, herausgegeben von Ehrlicher, W. u.a., Göttingen 1967, Band 1, S. 1 ff.

Auf diese Weise erhält man eine Matrix, in der alle Orte des Verflechtungsraumes vorkommen und in der die Werte Aufschluß über die zentralörtliche Verflechtung geben.

Tabelle 8

Beispiel einer Verflechtungsmatrix für zentralörtliche Güter

Angebot / Nachfrage	A	B	C	D	Angebot gesamt
A	50	15	10	15	90
B	-	30	10	-	40
C	-	-	20	-	20
D	-	-	-	20	20
Nachfrage gesamt	50	45	40	35	170

Zunächst werden die Orte nach ihrem Rang untereinandergeschrieben, wie in der Tabelle 8 geschehen. D und C sind Orte von niedrigster Ordnung, B und A von aufsteigender Ordnung. Die Werte geben die Lieferungen von zentralen Gütern zwischen den Orten wieder, so ist z.B. der Wert in dem Feld (A, B = 15) die Lieferung des Ortes A an den Ort B. Da die Orte nach dem Rang geordnet sind, können nur die Diagonale und die Felder oberhalb der Diagonalen besetzt sein. Die Begründung liegt darin, daß in einem hierarchischen System von zentralen Orten nur einseitige zentrale Verflechtungen bestehen. Die Zeilensumme ist das Angebot, die Spaltensumme die Nachfrage aller Orte nach zentralen Gütern. Da es sich um einen geschlossenen Verflechtungsraum handelt, müssen Angebot und Nachfrage gleich sein.

Weil die Verflechtungen nichts anderes darstellen als die Zahl der Beschäftigten (b), die in einem Ort (i) für eigene und fremde Nachfrage nach zentralen Gütern (t) arbeitet, sind die Zeilensummen die Anzahl der Beschäftigten im tertiären Sektor in einem Ort (B_i^t). Formalisiert läßt sich die obige Matrix dann wie folgt schreiben:

$$(5.1) \qquad b_{ij}^t = B_i^t$$

Der Doppelindex (ij) bezeichnet dabei die Richtung des Lieferstromes von dem Ort (i) zu dem Ort (j). Beide Indizes (i) und (j) laufen jeweils von 1 bis n, wobei (n) die Anzahl der Orte des Systems ist.

Werden die Beschäftigten in dem primären und sekundären Sektor (b^o) in jedem Ort (i) noch zu der Gleichung (5.1) hinzuaddiert, so erhält man folgendes Gleichungssystem, in dem sämtliche Beschäftigte (B^{ot}) der Orte (i) aufgeführt sind.

$$(5.2) \qquad b_{ij}^t + b_i^o = B^{ot}_i$$

Die Güterströme des tertiären Sektors zwischen den zentralen Orten höherer Ordnung und den Orten niedrigerer Ordnung werden, wie oben festgestellt, durch die Produktions- und Nachfragefunktion des nachfragenden Ortes bestimmt. Es wird die Hypothese eingeführt, daß die entscheidende Größe für die Nachfrage dabei die Einwohner sind. Die zentralörtlichen Güterströme lassen sich dann folgendermaßen schreiben:

$$(5.3) \qquad b_{ij}^t = \frac{b_{ij}^t}{E_j} \; E_j$$

Dabei soll zunächst die weitere Hypothese gelten, daß

$$(5.4) \qquad \frac{b_{ij}^{t}}{E_j} = a_{ij}$$

wobei a_{ij} eine Konstante ist.

Gleichung (5.4) besagt, daß der zentrale Güterstrom zwischen den Orten, bezogen auf die Einwohner des empfangenden Ortes, eine konstante Größe ist. Damit läßt sich die Gleichung (5.3) umformen in:

$$(5.5) \qquad b_{ij}^{t} = a_{ij} \cdot E_j$$

Die Gleichung (5.5) ist der Form nach gleich der Inputfunktion aus dem Leontief'schen Input-Output-Modell, jedoch muß der Unterschied zunächst darin gesehen werden, daß in der Input-Output-Analyse mit Stromgrößen gerechnet wird, während hier die Stromgrößen in Bestandsgrößen umgewandelt werden. Die Gleichung (5.5) ist wie folgt zu interpretieren: Die Beschäftigten des tertiären Sektors in dem Ort (i), die für die Nachfrage im Ort (j) arbeiten, stehen in einer homogenen-linearen Abhängigkeit von den Einwohnern des Ortes (j). Die Gleichung soll im folgenden als die (zentralörtliche) Bezugsfunktion bezeichnet werden. Die Homogenität der Bezugsfunktion bedeutet mathematisch, daß diese Funktion kein absolutes Glied hat, d.h. sie verläuft durch den Ursprung des Koordinatensystems. Dies ist mathematisch der Ausdruck dafür, daß nur die Einwohner den Umfang der zentralörtlichen Verflechtungen zwischen den Orten bestimmen. Die Linearität der Bezugsfunktion besagt, daß sich mit jeder Änderung der Zahl der Einwohner die Zahl der Beschäftigten im tertiären Sektor in einem bestimmten und konstanten Verhältnis ändert. Daraus folgt, daß es für den zentralen Ort, auf den die Nachfrage fällt, kein Optimum und auch keine Kapazitätsgrenze gibt. Auf der anderen Seite kann der nachfragende Ort zentrale Güter von bestimmter Ordnung nur in einem bestimmten zentralen Ort nachfragen. Die Bezugsorte können

demnach nicht substituiert werden. Daraus folgt, daß sich die hierarchische Gliederung eines Raumes nicht ändert, wenn die Zahl der Einwohner variiert.

Ob die Annahme richtig ist, daß es keine optimale Größe eines zentralen Ortes gibt, läßt sich im Rahmen dieser Arbeit nicht beantworten. Es läßt sich jedoch sagen, daß noch keine hinreichenden empirischen Nachweise für die optimale Größe eines Ortes geführt worden sind. Die Kapazitätsgrenze eines zentralen Ortes hängt ganz entscheidend von der regionalen und beruflichen Mobilität der Erwerbspersonen ab und nicht zuletzt auch von den staatlichen Organen, die insbesondere die Infrastruktureinrichtungen bereitstellen müssen, wenn ein zentraler Ort expandieren soll.

Eingeschränkt wird das Modell jedoch durch die Annahme, daß keine räumliche Substitution möglich ist. Dies bedeutet, daß die hierarchische Gliederung des Raumes durch die Veränderung der Einwohner nicht beeinflußt wird. Diese Annahme erscheint besonders unrealistisch, wenn angenommen wird, daß z.B. ein Ort I. Ordnung mit 2 000 Einwohnern innerhalb von 10 Jahren (etwa durch massive staatliche Förderung von Industrien) zu einem Ort von 20 000 Einwohnern ausgebaut werden soll. Es ist selbstverständlich, daß dann in diesem Ort auch Güter höherer Ordnung produziert werden und damit der Rang des Ortes steigt. Demnach kann die gemachte Annahme nur gelten bei einer kurzfristigen Betrachtung und bei einer Veränderung der Einwohner, die über das gesamte Verflechtungsgebiet relativ gleichmäßig vor sich geht, nicht aber bei einer übermäßig starken, örtlich konzentrierten Zunahme oder Abnahme. Diese Gesichtspunkte sind bei der Verwendung des Modells zu Prognosezwecken zu berücksichtigen.

Eine andere Frage ist noch, ob die Einwohner die richtige Bezugsgröße darstellen. Schon bei der Ermittlung der zentralen Verflechtungen wurde die Nachfrage nach zentralen Gütern auf die Einwohner bezogen. Die Ergebnisse bestätigen, daß eine solche Bezugsgröße zu sinnvollen Ergebnissen führt. Wenn, wie oben festgestellt wurde, die Nachfrage durch die Konsum- und Produktionsfunktion in den Orten bestimmt wird, so folgt daraus, daß die Nachfrage nach zentralen Gütern für den Konsum bei einem gegebenen Einkommen von der Zahl der Einwohner abhängig gemacht werden kann. Da die Höhe des Outputs in einem Ort im wesentlichen durch die Zahl der Beschäftigten determiniert ist, wird dadurch auch, da die Beschäftigten eine bestimmte Quote der Einwohner ausmachen, der Input an zentralen Gütern für den Produktionsbereich durch die Einwohner bestimmt. Hinter diesen Annahmen steht auch noch die Vermutung, daß sich durch die starke Aggregation der zentralen Güter Abweichungen im Hinblick auf die Abhängigkeit von den Einwohnern, die bei einzelnen Gütern auftreten, insgesamt ausgleichen.

Wird nun b_{ij}^{t} in der Gleichung (5.2) durch den entsprechenden Ausdruck in der Gleichung (5.5) ersetzt, so erhält man

$$(5.6) \qquad a_{ij} \cdot E_j + b_i^{o} = B_i^{ot}$$

Das bedeutet also: die Anzahl aller Beschäftigten (B^{ot}) in einem Ort (i) setzt sich zusammen aus den Beschäftigten im primären und sekundären Sektor (b^{o}) und den Beschäftigten im tertiären Sektor, die aber durch die zentralörtliche Bezugsfunktion (a_{ij}) und die Einwohner (E) der Orte (j) bestimmt sind.

Zunächst soll angenommen werden, daß die Zahl der Beschäftigten in den Orten gleich der Anzahl der Erwerbspersonen, mithin der Pendlersaldo gleich Null ist. Es wären dann die gesamten Beschäftigten (B_i^{ot}) gleich den Einwohnern in den Orten (E_i) multipliziert mit der örtlichen Erwerbs-

quote (c_i). Das Gleichungssystem (5.6) läßt sich dann in das Gleichungssystem (5.7) umformen, also

$$(5.7) \quad a_{ij} \cdot E_j + b_i^o = c_i \cdot E_i$$

Die Werte für a_{ij} werden aus der Verflechtungsmatrix für zentralörtliche Güter, wie sie Tabelle 8 (S. 100) wiedergibt, ermittelt. Es wurde darauf hingewiesen, daß unterhalb der Diagonalen der Verflechtungsmatrix alle Werte gleich Null sind, da die Orte nach ihrer hierarchischen Stellung im Raum geordnet wurden. Aus diesem Grunde handelt es sich auch bei der Matrix der Bezugsfunktionen um eine Dreiecksmatrix. Sind die Einzelgleichungen in dem Gleichungssystem (5.7) so nach den Rängen der Orte geordnet, daß die Gleichungen der Orte mit der höchsten Ordnung oben stehen, so sieht das Gleichungssystem, wenn es ausgeschrieben wird, wie folgt aus:

$$(5.8) \quad \begin{aligned} a_{11} E_1 + a_{12} E_2 + \cdots + a_{1n} E_n + b_1^o &= c_1 E_1 \\ a_{22} E_2 + \cdots + a_{2n} E_n + b_2^o &= c_2 E_2 \\ \ddots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots & \\ a_{nn} E_n + b_n^o &= c_n E_n \end{aligned}$$

Werden die Beschäftigten des primären und sekundären Sektors durch Funktionen bestimmt, die außerhalb dieses Systems liegen, dann enthält das Gleichungssystem (5.8) n unbekannte Variablen und n Gleichungen, wobei allerdings unterstellt wird, daß die örtliche Erwerbsquote (c_i) bekannt ist.

Es ist dann:

$$(5.9)\quad \begin{aligned} (c_1 - a_{11}) \quad - a_{12} E_2 - \cdots\cdots - a_{1n} E_n &= b_1^o \\ (c_2 - a_{22}) E_2 - \cdots\cdots - a_{2n} E_n &= b_2^o \\ \ddots \qquad\qquad \vdots \qquad\qquad \vdots & \\ (c_n - a_{nn}) E_n &= b_n^o \end{aligned}$$

Unter Verwendung der Matrizenschreibweise sieht dann das System folgendermaßen aus:

$$(5.10)\quad (C - A) \cdot E = B^o$$

3.2.2 Die Anwendungsmöglichkeiten des Modells

Um dieses hierarchische Verflechtungsmodell für Projektionszwecke anwenden zu können, muß noch die zeitliche Konstanz der Verflechtungskoeffizienten und der Erwerbsquoten als Bedingung eingeführt werden. Wird zunächst einmal unterstellt, diese Bedingung sei erfüllt, dann haben wir in dem nodalen Gliederungssystem zwei Gruppen von Variablen, die Einwohner (E) und die Beschäftigten im primären und sekundären Sektor (B^o) in den Orten. Diese beiden Variablen werden durch die Verflechtungskoeffizienten miteinander verknüpft. Daher lassen sich mit Hilfe dieses Modells z.B. folgende Probleme der regionalen Wirtschaftspolitik lösen:

a) In einer hierarchisch gegliederten Region werden die Einwohner in den einzelnen Orten aufgrund des natürlichen Bevölkerungswachstums zunehmen. In einem solchen Fall ist es möglich, mit Hilfe dieses Modells,

in der Form des Gleichungssystems, wie es unter (5.10) aufgeführt wurde, die notwendige Zunahme der Beschäftigten des primären und sekundären Sektors in den Orten unter der Bedingung abzuschätzen, daß die hierarchische Gliederung des Raumes erhalten bleibt.
Diese Informationen sind besonders wichtig, wenn in einem räumlichen Funktional, dessen Verflechtung sich in einem langen historischen Prozeß entwickelt hat, Strukturkrisen auftreten. Eine Ansiedlung von neuen Industrien, die nicht auf die zentralörtliche Verflechtung eines Raumes Rücksicht nimmt, würde das bestehende zentralörtliche Gleichgewicht erheblich stören[1].

b) Steht man in einem anderen Fall vor dem Problem, daß die Zahl der Beschäftigten des sekundären Sektors in einer Region zu- oder abnimmt, so läßt sich nach Umformung des Systems (5.10) in

$$(5.11) \qquad (C - A)^{-1} B^{o} = E$$

die Zu- oder Abnahme der Einwohner nach einzelnen Orten errechnen. In dieser Form gleicht das Modell dem offenen Input-Output-System, und ist daher auch in der gleichen Weise zu lösen[2].

Das Modell läßt sich nur für hierarchisch gegliederte Regionen verwenden und zum anderen darf die Zu- oder Abnahme der Zahl der Beschäftigten im

---

1) Fischer, H. L., Analyse und Prognose der wirtschaftlichen Entwicklung zentraler Orte in bergbaugeprägten Regionen, a.a.O. S. 22 ff.

2) Siehe hierzu: Biermann, H. und Fischer, H. L., Numerische Probleme bei der Lösung von offenen statischen Input-Output-Systemen in: Prognosetechnik in der Regionalplanung, Vorträge und Aufsätze des Instituts für Siedlungs- und Wohnungswesen der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Heft 19, Münster 1968.

primären oder sekundären Sektor nicht örtlich begrenzt sein. Diese Voraussetzungen sind allerdings oft anzutreffen, wenn an die Strukturkrisen in der Landwirtschaft gedacht wird, die sich in ländlichen und damit meist zentralörtlich gegliederten Räumen vollziehen. Insbesondere bei der Freisetzung von landwirtschaftlichen Arbeitskräften stellt sich dann die Frage, welche Auswirkung diese Freisetzung auf die Zahl der Einwohner in den verschiedenen Orten hat und hier insbesondere, wie die Zahl der Einwohner in den zentralen Orten höherer Ordnung beeinflußt wird.

3.2.3 Prognose der zentralörtlichen Strukturen im Verflechtungsraum Münster

Soll das Modell für eine Prognose verwendet werden, so muß berücksichtigt werden, daß sich alle Variablen des Systems im Zeitablauf verändern können.

Bei der hier anzustrebenden Prognose geht es darum, den Einfluß der Entwicklung der Zahl der Beschäftigten im primären und sekundären Sektor auf die Verteilung der Einwohner und der Beschäftigten im tertiären Sektor nach einzelnen Orten des Verflechtungsraumes Münster zu erfassen. Zunächst soll die Veränderlichkeit der Variablen im System näher untersucht werden. Das Modell enthält folgende Variablen:

$$(5.11) \qquad (C - A)^{-1} \cdot B^{o} = E$$

Nach dem gesteckten Ziel soll E, das sind die Einwohner nach Orten, aus denen sich aber durch eine Rückrechnung auch die Beschäftigten im tertiären Sektor errechnen lassen, geschätzt werden. Wenn B^{o}, die Zahl der Beschäftigten im primären und sekundären Sektor, bekannt ist, läßt sich E ermitteln, aber nur unter der Bedingung, daß keine zeitliche Veränderung bei den restlichen Variablen eintritt. Wir haben es demnach mit einem

statischen Modell zu tun. Um daher wirksam prognostizieren zu können, muß auch die zeitliche Komponente berücksichtigt werden, da sich ja insbesondere die Veränderung von B° in einem Zeitraum vollzieht. Aus diesem Grunde müssen auch Annahmen darüber gemacht werden, wie sich C (=Erwerbsquote) und A (= Verflechtungskoeffizient) im Zeitablauf verändern. Das Modell kann jedoch nicht dynamisiert werden, d.h., die Zeit als kontinuierliche Variable kann nicht eingeführt werden, um so den Einfluß der Zeit laufend zu messen. Vielmehr wird ein statisches Modell für das Jahr 1980 entwickelt. Aus dem Vergleich der Ergebnisse mit den tatsächlichen Werten der Volks- und Arbeitsstättenzählung von 1961 sollen die Veränderungen dargestellt werden. Es handelt sich demnach bei der Prognose um einen komperativ-statischen Vergleich.

Zunächst stellt sich die Frage, wie sich die Beschäftigten des primären und sekundären Sektors verändern werden. Es wurde oben schon erläutert, daß auch die quantitative Erfassung der unabhängigen Variablen in dem Modell für sich eine Hypothese beinhaltet. Um diese Variablen zu erhalten, müßte ein zusätzliches Modell entwickelt werden. Dies ist im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich. Aus diesem Grunde wurde auf die Vorausschätzungen der Prognos AG zurückgegriffen, die die Veränderung der Beschäftigten im primären und sekundären Sektor für das Jahr 1980 in dem Verflechtungsraum Münster nach einzelnen Kreisen schätzen[1].

Da die Nachfrage nach zentralen Gütern von den Einwohnern an ihrem Wohnort und nicht an ihrem Arbeitsplatz ausgeht, wird von den Erwerbspersonen im primären und sekundären Sektor nach den Ergebnissen der Volkszählung 1961 ausgegangen. Dagegen handelt es sich bei den Zahlen im ter-

---

1) Prognos AG, Die wirtschaftlichen und demographischen Wachstumskräfte im Raum der Landesplanungsgemeinschaft Westfalen 1950 - 1980, Basel 1965

tiären Sektor um die Beschäftigten. Mithin gibt auch der Faktor C den Anteil der primären und sekundären Erwerbspersonen und der tertiär Beschäftigten an den Einwohnern an. Es wird unterstellt, daß die Zu- oder Abnahme der Zahl von primär und sekundär Beschäftigten, die die Prognos AG für die einzelnen Kreise des Verflechtungsraumes geschätzt hat, auch für die Zu- oder Abnahme der entsprechenden Erwerbspersonen in den Orten der einzelnen Kreise gelten.

Da es bei dieser Prognose darum geht, Informationen über die mögliche Entwicklung in der Zukunft zu gewinnen, soll das Modell auch nur als Informationsmodell verwandt werden, d.h. es soll die staatliche Aktivität nicht wesentlich von den Methoden der regionalen Wirtschaftssteuerung, wie sie in der Vergangenheit angewandt wurden, abweichen. Es muß also angenommen werden, daß sich die staatliche Aktivität trendmäßig in die Zukunft fortsetzt.

Im übrigen soll so vorgegangen werden, daß zunächst nur einzelne Variable verändert, die übrigen aber als konstant angenommen werden. Auf diese Weise ist es möglich, den Einfluß einzelner Variablen auf das gesamte System festzustellen und dadurch zu einer Bewertung der Einflußgrößen zu kommen.

3.2.3.1 Die Veränderung der Zahl der Erwerbspersonen im primären und sekundären Sektor bei zeitlicher Konstanz der übrigen Variablen

Zunächst ist der Einfluß der Veränderungen der Zahl der Erwerbspersonen im primären Sektor auf die Arbeitsplätze in den zentralen Einrichtungen der einzelnen Orte errechnet worden. Dabei ist in allen Orten eine Abnahme der Beschäftigten im tertiären Sektor aufgrund der Abnahme der

Erwerbspersonen in der Landwirtschaft zu verzeichnen. Die Ergebnisse sind in den Tabellen im Anhang enthalten (Tabellen A 1 bis A 9). Es zeigt sich ganz deutlich, daß der Rückgang um so größer, je höher die zentrale Bedeutung der Orte ist. So wird die Stadt Münster durch den Rückgang der Landwirtschaft rd. 4 200 Beschäftigte im tertiären Sektor verlieren, davon allein 1 600 durch den Rückgang im engeren Einzugsbereich (Tab. A 1). Das ist der Funktionsraum IV. Ordnung.
Für die übrigen Unterzentren ergeben sich besonders starke Rückgänge in den zentralen Orten höherer Ordnung.

Tabelle 9

Abnahme der Beschäftigten im tertiären Sektor von 1961 - 1980 auf Grund der Verringerung der Beschäftigten in der Landwirtschaft

Ort	Beschäftigte	Ort	Beschäftigte
Münster	4 189	Burgsteinfurt	165
Ahaus	224	Rheine	241
Beckum	217	Ibbenbüren	251
Coesfeld	239	Lengerich	331
Lüdinghausen	200	Warendorf	326

An diesen Zahlen zeigt sich recht deutlich, daß durch die Verflechtung der zentralen Orte mit dem ländlichen Ergänzungsgebiet ein beträchtlicher Rückgang an Beschäftigten in den zentralen Orten zu verzeichnen ist. Dies ist ein besonderer Gesichtspunkt bei staatlichen Förderungsmaßnahmen: Es muß die funktionale Zusammengehörigkeit von ländlichen Räumen gesehen werden. Diese bilden je nach der Stufe des räumlichen Funktionals eine Einheit, und aus diesem Grunde müssen Förderungsmaßnahmen sowohl die Ergänzungsgebiete als auch die zentralen Orte gleichermaßen berücksichtigen.

In einem zweiten Rechengang wird die Auswirkung der Zu- oder Abnahme der Zahl der Beschäftigten des sekundären Sektors auf die Veränderung der Beschäftigten im tertiären Sektor in den Orten errechnet. Es wird wieder angenommen, daß sich die übrigen Variablen nicht ändern.

Für Münster als höchsten zentralen Ort erfolgt durch die Veränderung der Erwerbspersonen im sekundären Sektor im gesamten Verflechtungsraum insgesamt eine Steigerung der Beschäftigten im tertiären Sektor um rd. 1 600. Aus dem engeren Verflechtungsraum ergibt sich allein eine Steigerung um 1 400 Beschäftigte. Weitere hohe Zunahmen sind aufgrund der Verflechtung zu Lüdinghausen (627 Beschäftigte) und zu Beckum (664 Beschäftigte) bis 1980 zu erwarten.

Abnahmen der Beschäftigten werden sich wegen der prognostizierten Verringerung der Erwerbspersonen im sekundären Sektor aus den Unterzentren Steinfurt (600), Ahaus (444) und Coesfeld (240) ergeben. Addiert man die durch die Abnahmen im primären und sekundären Sektor verursachte Abnahme der Beschäftigten im tertiären Sektor in Münster, so gehen aufgrund der Verflechtung Münsters mit diesen drei Räumen die Beschäftigten um rd. 2 350 zurück. Diese Zahlen weisen recht deutlich auf die Problemgebiete im Ergänzungsgebiet Münsters hin.

In der gleichen Weise sind dann auch die zentralen Orte in den drei Unterzentren von dem Rückgang der Beschäftigten betroffen. Ganz besonders trifft das für Rheine zu. Dort geht die Zahl der Beschäftigten im tertiären Sektor um 639 zurück; mit dem durch die Landwirtschaft induzierten Rückgang nimmt damit die Anzahl der Beschäftigten in den zentralen Einrichtungen der Stadt um 880 oder 9,3 % ab. Auch in der Kreisstadt Ahaus wirkt

sich der Rückgang im sekundären Sektor recht stark aus. Insgesamt wird sich dort die Zahl der Beschäftigten um 422 oder 11,3 % vermindern. Für die Stadt Coesfeld wird der Rückgang 482 Beschäftigte ausmachen, was einer Abnahme von 10,2 % entspricht. Von den zentralen Orten in den übrigen Gebieten werden nur in den Unterzentren Beckum und Lüdinghausen die Verluste an tertiär Beschäftigten, die durch den Rückgang in der Landwirtschaft verursacht werden, durch eine durch den sekundären Sektor induzierte Steigerung wieder ausgeglichen.

Insgesamt zeigt diese Simulation die Auswirkungen der Beschäftigungslage im primären und sekundären Sektor recht deutlich auf die räumliche Verteilung der tertiär Beschäftigten.

In den folgenden Rechengängen wird berücksichtigt, daß sich auch die restlichen Variablen im Zeitablauf verändern können.

3.2.3.2 Die Auswirkungen der zeitlichen Veränderung der Verflechtungskoeffizienten bei Konstanz der übrigen Variablen

Die Verflechtungskoeffizienten geben die Nachfrage nach zentralen Gütern der verschiedenen Ordnung pro Einwohner wieder, wobei sich in einer hierarchisch gegliederten Region die Ordnungen der Güter und die räumlichen Verflechtungen gegenseitig bestimmen. Wie schon in dem theoretischen Teil erläutert wurde, ist anzunehmen, daß diese Koeffizienten im Zeitablauf nicht konstant sind.

Um die Entwicklung der Verflechtungskoeffizienten prognostizieren zu können, muß die Entwicklung der tertiären Beschäftigten pro Kopf der Bevölkerung untersucht werden, da diese als Maßstab für die Nachfrage pro Kopf

an zentralen Gütern gelten. Dabei wird wieder von einer Schätzung ausgegangen, die die Prognos AG für Länder der BRD für das Jahr 1980[1] angefertigt hat. Nach den Prognosewerten für die Beschäftigten des tertiären Sektors und die Einwohner des Landes NRW steigt der Besatz an Beschäftigten des tertiären Sektors pro 1 000 Einwohner auf 188,2, was einer Zunahme, auf das Jahr 1961 bezogen, von 11,9 % entspricht gegenüber einer Zunahme von 33,5 % für den Zeitraum 1950/1961. Dieser Wert soll als Anhaltspunkt gelten, um den Besatz an Beschäftigten für den Verflechtungsraum Münster zu errechnen. Dazu dienen folgende Zahlen:

Gebiet	Beschäftigte im tertiären Sektor (pro 1 000 Einwohner)		
	1950	1961	1980
NRW	126,0	168,2	188,2
Verflechtungsraum Münster	107,3	150,3	168,2

Im Jahre 1950 machte der Besatz im Verflechtungsraum Münster 85,2 % des Besatzes von NRW aus, im Jahre 1961 war der entsprechende Wert 89,4 %.

Um vorsichtig zu schätzen, wird unterstellt, daß es sich bei diesen Werten nicht um einen Trend zugunsten des Verflechtungsraumes handelt. Deshalb wird für das Jahr 1980 angenommen, daß der Wert für das Verflechtungsgebiet wieder 89,4 % des nordrhein-westfälischen Wertes ausmacht, mithin

---

1) Prognos AG, Analyse und Prognose der regionalen Wachstumsunterschiede der Beschäftigten und der Bevölkerung der BRD 1950 bis 1980, Basel 1966, Tabelle 67 ff

168,2 Beschäftigte im tertiären Sektor pro 1 000 Einwohner. Auf diesen Wert soll die gesamte Nachfrage nach zentralen Gütern pro Kopf steigen. Es erhebt sich die Frage, wie sich dieser Wert auf die zentralen Güter der verschiedenen Ordnungen aufteilt. Um dies festzustellen, wird angenommen, daß sich die Funktionen aller Orte des Verflechtungsgebietes in dem Zeitraum von 1950 - 1961 nicht geändert haben. Das soll heißen, alle Orte I. Ordnung im Jahre 1961 waren auch im Jahre 1950 Orte I. Ordnung, alle Orte II. Ordnung von 1961 waren auch im Jahre 1950 Orte II. Ordnung usf.
Mit anderen Worten, die hierarchische Gliederung, wie sie für das Jahr 1961 ermittelt wurde, soll auch für 1950 gelten.

Um die durchschnittliche Nachfrage nach zentralen Gütern I. Ordnung zu messen, wird der durchschnittliche Besatz an Beschäftigten im tertiären Sektor der Orte I. Ordnung in den beiden Basisjahren ermittelt. Dieser Besatz ist gleich der pro-Kopf-Nachfrage nach zentralen Gütern der I. Ordnung. Die Nachfrage nach zentralen Gütern der II. Ordnung ergibt sich aus folgender Überlegung: Die zentralen Orte der II. Ordnung produzieren Güter der I. Ordnung für ihren Eigenbedarf, Güter der II. Ordnung aber sowohl für den Eigenbedarf als auch für den Bedarf ihrer Ergänzungsgebiete. Die durchschnittliche Nachfrage ergibt sich dadurch, daß von den Beschäftigten im tertiären Sektor in den Orten II. Ordnung die Beschäftigten abgezogen werden, die für die Produktion von Gütern I. Ordnung tätig sind, der Rest an Beschäftigten wird auf die Einwohner der Orte II. Ordnung und ihrer Ergänzungsgebiete bezogen. In gleicher Weise wird die durchschnittliche Nachfrage nach Gütern III. Ordnung ermittelt. Von den gesamten Beschäftigten im tertiären Sektor müssen zunächst wieder die Beschäftigten für die Güter I. Ordnung abgezogen werden, weiter ist der Bedarf an Gütern II. Ordnung für die Orte und

ihre Ergänzungsgebiete II. Ordnung abzuziehen. Der Rest an Beschäftigten, bezogen auf die Einwohner in den Orten und in ihren Ergänzungsgebieten der III. Ordnung, gibt dann die durchschnittliche Nachfrage nach Gütern der III. Ordnung wieder. In der gleichen Weise wird für die Güter der IV. und V. Ordnung vorgegangen.

Die Tabelle 10 (Seite 118) gibt die Nachfrage nach zentralen Gütern der verschiedenen Ordnung pro 1 000 der Bevölkerung ausgedrückt in Beschäftigten in den Jahren 1950 und 1961 an, wie sie aufgrund der vorher erläuterten Annahmen ermittelt wurden.

Aus der Tabelle ergibt sich, daß der höchste Besatz an Beschäftigten des tertiären Sektors bei den Gütern der I. Ordnung besteht; dies gilt sowohl für 1950 als auch für 1961. Das bedeutet, daß der größte Teil der zentralen Güter an demselben Ort sowohl produziert als auch konsumiert wird. Nach dieser Untersuchung ist anzunehmen, daß in der Vergangenheit der Bedarf an zentralen Gütern I. Ordnung besonders hoch war, weil insbesondere die hohen Raumüberwindungskosten eine Konzentration der Produktion an bestimmten Orten verhinderte. An der relativen Veränderung der Güter der verschiedenen Ordnung läßt sich jedoch ablesen, daß sich dieser Zustand für die Zukunft ändern wird.

Wie nach den theoretischen Überlegungen zu erwarten,[1] nimmt der Besatz an tertiären Beschäftigten mit steigender Rangordnung der Güter ab. Eine Ausnahme bilden allerdings die zentralen Güter der V. Ordnung, die den zweithöchsten Besatz an tertiären Beschäftigten haben.

---

[1] Siehe Absatz 2.5

Bevor nach einer Erklärung für diesen Sachverhalt gesucht wird, muß festgestellt werden, daß sich die Ordnung der Güter aus der spezifisch hierarchischen Gliederung des Raumes Münster ergibt. Jeder Verflechtungsraum hat eine andere hierarchische Ordnung des Besatzes an zentralen Gütern. Zentrale Güter der verschiedenen Ordnung bilden sich ihrem Gewicht nach entsprechend der räumlichen Gliederung von Produktions- und Konsumtionsorten. Ein Vergleich der Einwohnerzahlen in den Orten des gesamten Verflechtungsraumes zeigt, daß nicht ein Ort auch nur annähernd eine solch große Einwohnerzahl hat wie die Stadt Münster. Der größte Ort in dem Verflechtungsraum Münster - Rheine - hat nur etwas mehr als ein Viertel der Zahl der Bevölkerung Münsters.

Man kann sagen, daß die Zentren der III. und IV. Ordnung in dem Raum Münster zu klein sind, um auch nur ein relatives, in der hierarchischen Ordnung liegendes Gegengewicht zu bilden. Demnach ist das hierarchische Gefälle von dem zentralen Ort Münster zu seinem Ergänzungsgebiet extrem hoch. Das läßt die Annahme zu, daß die Orte der III. und IV. Ordnung in der Zukunft noch eine Möglichkeit haben, zentrale Einrichtungen der entsprechenden Ordnung zu erhalten. Dies zeigt auch die Nachfragesteigerung der verschiedenen Güter in dem Zeitraum 1950/61 (Tabelle 10). Danach ist die Nachfrage nach zentralen Gütern mit 88,9 % am stärksten bei den Gütern der III. Ordnung gestiegen. Diese Erscheinung muß man einmal unter dem Gesichtspunkt sehen, daß ein Teil der zentralen Güter, die in der Vergangenheit nur von dem höchsten zentralen Ort (Münster) angeboten werden konnten, jetzt durch die Zunahme des Einkommens und der Basisbevölkerung von dem zentralen Ort der III. Ordnung übernommen wird. Aus der sehr geringen Zunahme der zentralen Güter der I. Ordnung ist jedoch auch zu schließen, daß zentrale Orte

der III. Ordnung durch die Zunahme der vertikalen Koppelung[1] eine Steigerung ihrer Bedeutung erlangen.

Bei einer Prognose der Verflechtungskoeffizienten für das Jahr 1980 wird zunächst von der für das Prognosejahr abgeleiteten Gesamtnachfrage für das Verflechtungsgebiet ausgegangen. Es muß prognostiziert werden, wie sich diese Gesamtnachfrage auf die Gütergruppen verteilt. Der Schlüssel zu dieser Aufteilung wird aus der Entwicklung der Gütergruppen in dem Zeitraum 1950/61 gewonnen, wobei unterstellt wird, daß sich die Tendenz in der Entwicklung der Anteile der Güter verschiedener Ordnung in der Zukunft fortsetzt. Die so gewonnenen Prognosewerte zeigt die Tabelle 10 in der Spalte 5.

Tabelle 10

Die Nachfrage nach zentralen Gütern in den Jahren 1950, 1961 und 1980 (Beschäftigte pro Kopf der Bevölkerung, Angaben in 1 000) im tertiären Sektor

Rang d. Gutes	Nachfrage		Nachfrage-Zunahme 1950/61 in %	Nachfrage 1980 (geschätzt)	Nachfrage-Zunahme 1961/80 in %
	1950	1961			
I	39,1	47,8	22,3	50,5	5,6
II	22,1	31,9	44,4	35,8	12,2
III	12,6	23,8	88,9	29,9	25,6
IV	7,2	8,4	16,7	8,7	3,5
V	26,3	38,4	46,0	43,3	13,0
alle Güter	107,3	150,3	40,1	168,2	11,9

[1] Siehe Absatz 2.5

Um nun die Verflechtungskoeffizienten für 1980 zu gewinnen, gehen wir von der Verflechtungsmatrix für das Jahr 1961 aus. Die Verflechtungsmatrix für 1980 wird dadurch gewonnen, daß die Verflechtungskoeffizienten mit dem entsprechenden Wachstum der zentralen Güter multipliziert werden. Das geschieht auf folgende Weise: Aus der Verflechtungsmatrix für das Jahr 1961 können aus der Rangordnung der Orte die nachgefragten zentralen Güter verschiedener Ordnung ermittelt werden. Da diese Koeffizienten nichts anderes als die pro-Kopf-Nachfrage nach zentralen Gütern darstellen, läßt sich mit Hilfe der prognostizierten Zunahme des Besatzes (Tabelle 10, Spalte 5) an zentralen Beschäftigten, die ja nichts anderes als die Zunahme der Nachfrage nach zentralen Gütern verschiedener Ordnung beinhalten, auch die Verflechtungsmatrix für das Jahr 1980 errechnen.

Eine weitere Variable des Modells, die sich im Zeitablauf verändern wird, ist die Variable C. Diese Variable ist nach der hier gegebenen Definition nicht ganz identisch mit der Erwerbsquote[1)], jedoch kann unterstellt werden, daß sich C im Zeitablauf in ähnlicher Weise wie die Erwerbsquote verhält.

Die Erwerbsquote wird bestimmt durch den Altersaufbau der Bevölkerung und durch die alters- und geschlechtsspezifischen Erwerbsquoten. Wenn unterstellt wird, daß in den Orten des Untersuchungsraumes 1980 der gleiche Altersaufbau bestünde wie 1961, so würde sich die Erwerbsquote dennoch verringern, da angenommen werden muß, daß sich insbesondere

---

1) Die Größe C bedeutet hier den Anteil der Erwerbspersonen im primären und sekundären Sektor sowie die Beschäftigten im tertiären Sektor an den Einwohnern. C unterscheidet sich von der Erwerbsquote lediglich aufgrund des Pendlersaldos im tertiären Sektor.

einige altersspezifische Erwerbsquoten verringern. Denn insbesondere der ländliche Raum ist durch hohe Erwerbsquoten gekennzeichnet in den unteren und oberen Jahrgängen. Das bedeutet zum einen, daß in der Vergangenheit relativ wenige Jugendliche weiterführende Schulen besucht haben und zum anderen, daß die ländliche Bevölkerung aus den verschiedensten Gründen länger im Erwerbsleben bleibt. Es muß unterstellt werden, daß sich durch die Steigerung des Einkommens und durch ein vermehrtes Bildungsangebot in den ländlichen Räumen der zeitliche Eintritt der Jugendlichen in das Berufsleben hinauszögert. Auch werden die Erwerbspersonen durch die Umstrukturierung der Erwerbszweige in Zukunft früher aus dem Erwerbsleben ausscheiden. Diese Einflüsse lassen vermuten, daß die Erwerbsquote für 1980 gegenüber der von 1961 sinken wird. Ein Steigen der Erwerbsquote durch vermehrte Frauenarbeit trifft für ländliche Räume nicht zu, da die Erwerbsquote der Frauen durch den Anteil der Landwirtschaft schon sehr hoch ist[1].

Für die Prognose 1980 wird unterstellt, daß der Faktor C bis 1980 in allen Gemeinden des Verflechtungsraumes Münster um 9 % im Vergleich zu 1961 abnimmt. Diese Abnahme ist um 2 % höher als die Abnahme der Erwerbsquote im gleichen Zeitraum in der BRD, wie sie die Prognos AG prognostiziert[2].

Es ist nun möglich, in einem neuen Rechengang die räumlichen Auswirkungen des Wachstums der Nachfrage nach zentralen Gütern zu ermitteln. Dabei wird zunächst von dem Stand der Erwerbspersonen des primären

---

1) Siehe hierzu: Prognos AG, Entwicklung im Raum Hamm, Bevölkerung - Wirtschaft - Infrastruktur, Basel 1967, S. 875 ff

2) Prognos AG, Die Bundesrepublik Deutschland 1980, Basel 1965, Tabelle 1

und sekundären Sektors aus dem Jahre 1961 ausgegangen. Jedoch wird auch C nach dem Stand von 1980 in die Rechnung eingeführt.

Die Zunahme der tertiär Beschäftigten aufgrund des Wachstumseffektes wird in den Tabellen A 1 bis A 9 in den Spalten - durch die Zunahme der Nachfrage pro Kopf - aufgeführt. Diese Spalten geben die absoluten Veränderungen nur aufgrund der gestiegenen Nachfrage nach zentralen Gütern wieder.

Zunächst sollen die Ergebnisse für die Stadt Münster, aufgeteilt nach den größeren Unterzentren, betrachtet werden. Insgesamt werden die Beschäftigten im tertiären Sektor durch den Wachstumseffekt um 35 433 zunehmen. Dabei geht wieder der größe Impuls von dem Unterzentrum Münster aus, das zu einer Zunahme von 18 376 führt und damit zu 51,9 % am gesamten Zuwachs beteiligt ist. Gleichgewichtig sind die Unterzentren Beckum und Steinfurt, deren Nachfragesteigerungen zu einer Zunahme der Beschäftigten im tertiären Sektor um 3 604 bzw. 3 493 führen. In der Reihenfolge der bewirkten Zunahme folgen dann: Tecklenburg mit 2 627, Coesfeld mit 2 359, Ahaus mit 2 167, Lüdinghausen mit 2 001 und Warendorf mit 806 Beschäftigten. Recht deutlich zeigt sich an diesen Zahlen das Gewicht, das die Unterzentren für die Stadt Münster haben, wenn sich die räumliche Beschäftigungsstruktur nicht ändert.

Die Tabellen (A 2 - A 9) geben in der entsprechenden Spalte die Zunahmen der Beschäftigten im tertiären Sektor in den einzelnen Orten an. Bei der Auswertung der Ergebnisse zeigt sich ganz deutlich, daß die Zunahme nicht nur bestimmt wird durch den Rang der zentralen Orte, sondern auch durch die absolute Größe des Ortes, gemessen an den Einwohnerzahlen.
In dem Unterzentrum Beckum wird der Zusammenhang am Beispiel der Städte Beckum und Ahlen klar. Obwohl Ahlen nur ein zentraler Ort der III. Ordnung, ist die relative Zunahme an Beschäftigten des tertiären Sektors zu

dem Bestand an den Beschäftigten mit 64 % um einiges größer als der entsprechende Wert in dem zentralen Ort IV. Ordnung Beckum, der 39 % beträgt.

Für das Unterzentrum Warendorf wird die Stellung der Stadt Warendorf immer eindeutiger. Von der für diesen Raum prognostizierten Zunahme an tertiär Beschäftigten entfallen über 77 % auf die Stadt Warendorf. Nur Freckenhorst und Sassenberg haben noch eine geringe zentrale Bedeutung.

In dem Unterzentrum Tecklenburg wird sich die steigende Nachfrage nach zentralen Gütern insbesondere in Ibbenbüren-Stadt auswirken. Auch Lengerich hat eine überdurchschnittliche Zunahme zu verzeichnen. Dagegen wird die Kreisstadt Tecklenburg nur eine geringe Zunahme an Beschäftigten haben.

In dem Unterzentrum Steinfurt konzentrieren sich die Arbeitsplätze im tertiären Sektor insbesondere in Rheine, mit einigem Abstand folgt dann erst die Kreisstadt Burgsteinfurt.

Im Unterzentrum Ahaus zeigt sich an der Zunahme der Beschäftigten aufgrund des Wachstumseffektes die Konkurrenzsituation der zentralen Orte Gronau und Ahaus, die beide eine fast gleiche Zunahme zu verzeichnen haben.

Eine starke Konzentration zeichnet sich auch in den Unterzentren Coesfeld und Lüdinghausen ab. Die Kreisstädte Coesfeld und Lüdinghausen weiten ihre zentrale Bedeutung noch aus.

In dem Unterzentrum Münster sind neben Münster nur noch in Greven bedeutende Zunahmen aufgrund des Wachstums zu erwarten.

3.2.3.3 Die Auswirkungen der Veränderung aller Variablen auf die Verteilung der Einwohner und der Beschäftigten im tertiären Sektor im Raum

Die Auswirkungen der möglichen Veränderungen auf die Anzahl der im tertiären Sektor Beschäftigten in dem hierarchischen Zentrum Münster finden sich in der Tabelle A 1. Danach werden die tertiär Beschäftigten in der Stadt um 32 817 zunehmen. Dabei geht natürlich wieder der größte Impuls von dem Teilbereich Münster aus, der eine Steigerung von 18 151 Beschäftigten bewirkt. Es folgen die anderen Teilbereiche: Beckum (3 952), Steinfurt (2 557), Lüdinghausen (2 254), Coesfeld (1 818), Tecklenburg (2 090), Ahaus (1 300) und Warendorf (695). Insgesamt werden die tertiär Beschäftigten in der Stadt Münster von rd. 62 540 im Jahre 1961 auf 95 360 Beschäftigte im Jahre 1980 zunehmen, was einer relativen Zunahme von 53 % entspricht. (Tabelle A 10) Überdurchschnittliche Impulse auf dem tertiären Bereich für die Stadt sind aus den Teilbereichen Beckum, Coesfeld und Lüdinghausen zu erwarten. Die prognostizierte Anzahl der tertiären Arbeitsplätze in der Stadt Münster von etwa 95,4 Tsd. deckt sich mit der in einer früheren von dem Statistischen Amt der Stadtverwaltung Münster durchgeführten Prognose. In dieser wurden aufgrund einer Untersuchung, die von einer völlig anderen Methode ausgegangen war, 95,5 Tsd. Beschäftigte im tertiären Sektor geschätzt[1]. Dieses kann natürlich nichts über die Güte des angewandten Modells aussagen, jedoch läßt sich feststellen, daß das Modell für Prognosen keine unrealistischen Zahlen liefert.

---

1) Siehe hierzu: Stellungnahme der Stadt Münster (Westf.) zum Entwurf des Gebietsentwicklungsplanes der Landesplanungsgemeinschaft Westfalen - Teilabschnitt Münster Stadt und Münster Land - Münster 1969, III Anlage, S. 10 f

Aufgegliedert nach den Teilbereichen der Region Münster werden die Beschäftigten im tertiären Sektor insgesamt bis 1980 zunehmen:

Gebiet	absolute Zunahme der Beschäftigten im tertiären Sektor von 1961 - 1980
Ahaus	973
Beckum	7 007
Coesfeld	2 404
Lüdinghausen	3 037
Steinfurt	3 300
Tecklenburg	2 653
Warendorf	1 715
Münster	35 171
Verflechtungsraum Münster	56 260

Die Aufteilung dieser Zunahmen auf die einzelnen Orte befindet sich in den Tabellen A 2 bis A 9. Es zeigt sich recht deutlich, daß sich die Zunahme an Beschäftigten im tertiären Sektor in dem Teilbereich Münster, und zwar besonders in der Stadt Münster, konzentrieren wird. Eine sehr starke Zunahme ist auch in dem Teilbereich Beckum zu verzeichnen.

Das Prognosemodell liefert aber nicht nur die zu erwartende Anzahl der Beschäftigten im tertiären Sektor in den einzelnen Orten, sondern auch die zu erwartende Einwohnerzahl. In den Tabellen A 11 - A 18 sind die Ergebnisse nach Teilbereichen aufgeführt, wobei allerdings nur bei Orten der Ordnung II und höher die Einwohner ausgewiesen werden. Die Orte mit der Ordnung I werden unter restliche Gemeinden zusammengefaßt.

In dem Teilbereich Münster entfällt der Hauptteil der Zunahme der Einwohner auf die Stadt Münster. Münster wird danach von 182 721 Einwohnern im Jahre 1961 auf 278 130 Einwohner im Jahre 1980 ansteigen. Eine überdurchschnittliche Steigerung der Einwohnerzahl ist nur noch in dem zentralen Ort III. Ordnung Sendenhorst zu erwarten. Alle übrigen Gemeinden verzeichnen nur eine geringe bis mittlere Zunahme an Einwohnern, wobei die Orte der I. Ordnung sogar Einwohnerverluste hinnehmen müssen.

Es lassen sich diese Zahlen an der Realität insoweit testen, als anhand der Einwohnerzahlen für 1969 festgestellt werden kann, inwieweit sich bisher die tatsächlichen Zahlen den prognostizierten angeglichen haben. Zwei Orte werden als Beispiel herausgegriffen und verglichen:

Münster:	prognostizierte Einwohnerzahl für 1980	278 130
	tatsächliche Einwohnerzahl 1969	203 200
Angelmodde:	prognostizierte Einwohnerzahl für 1980	3 340
	tatsächliche Einwohnerzahl 1969	6 200

Münster ist mit seiner Einwohnerzahl Ende 1969 bei weitem noch nicht an die prognostizierte Zahl herangekommen, während Angelmodde diese schon um 2 860 Einwohner überschritten hat. Demnach ist zu erwarten, daß die Zahlen für Münster zu hoch sind. Diese Tatsache ist darin begründet, daß in dem Modell durch die Größe (C) die gleiche Pendlerstruktur im tertiären Sektor unterstellt wird, wie sie im Jahre 1961 in den einzelnen Orten vorzufinden war. Die errechneten Einwohnerzahlen für das Jahr 1980 sind aus diesem Grunde nicht als Vorausschätzung der

tatsächlichen Einwohner aufzufassen, sondern als das bevölkerungsmäßige Wachstumspotential der Orte. Die Zahlen sagen demnach aus, wie hoch die Einwohnerzahlen in den Orten sind, wenn das gleiche Verhältnis von Einpendlern zu Auspendlern nach den Ergebnissen der Volkszählung von 1961 auch für das Jahr 1980 gilt. Die prognostizierten Einwohnerzahlen ergeben letztlich die Mantelbevölkerung der geschätzten Arbeitsplätze unter den genannten Bedingungen. Aus diesem Grunde läßt sich dieses Modell nicht unbedingt an den tatsächlichen Ergebnissen testen. Es stellt sich nun die Aufgabe, das Modell weiter zu verfeinern, indem die sich im Zeitablauf ändernde Struktur der Pendler erfaßt wird. Ein Ansatz, dieses Problem mit in das Modell zu integrieren, wäre die Berücksichtigung von Angebot und Nachfrage an Wohnungen in den Teilbereichen des Untersuchungsraumes[1)].

Bei dem Vergleich der Zu/Abnahme von Einwohnerzahlen zwischen den Orten läßt sich demnach ablesen, welche Orte unter den angegebenen Bedingungen Wachstumschancen haben und welche Orte in der Entwicklung zurückbleiben. Was also hier vorliegt, ist eine reine Informationsprognose, die zu einem aktiven Eingreifen von Trägern regionaler Wirtschaftspolitik Anlaß geben kann. (Tabellen A 11 - A 18)

Es zeigt sich schon an der Tabelle A 18 des Teilbereichs Münster, daß im wesentlichen nur die Gemeinden mit zentralen Funktionen für ein Umland in der Zukunft größere Wachstumschancen haben. Die Wachstumschancen der übrigen Gemeinden werden in diesem Teilbereich wesentlich durch das Verhältnis der Erwerbspersonen des primären Sektors zu denen des sekundären Sektors bestimmt.

---

1) Siehe hierzu: Stellungnahme der Stadt Münster, a.a.O. S. 10 ff

Auch für den Teilbereich Warendorf gilt, daß die Wachstumspole in den zentralen Orten zu finden sind; in diesem Bereich im wesentlichen in der Stadt Warendorf. Die Orte der I. Ordnung werden im allgemeinen ihren Einwohnerstand von 1961 halten.

Im Teilgebiet Lüdinghausen konzentriert sich die Zunahme der Einwohner in der Kreisstadt Lüdinghausen, obwohl in diesem Gebiet, bedingt durch die zu erwartende Zunahme des sekundären Sektors, auch die übrigen Gemeinden eine relativ starke Zunahme zu verzeichnen haben. Überdurchschnittliche Wachstumschancen hat hiernach die Gemeinde Nordkirchen.

In dem Teilgebiet Coesfeld wirkt sich recht deutlich die Abnahme der Beschäftigten im sekundären Sektor aus. Aus diesem Grunde haben auch nur noch Gemeinden mit einer höheren Ordnung und mit einem über die eigenen Gemeindegrenzen hinausgehenden Einzugsgebiet Wachstumsaussichten. Alle übrigen Gemeinden werden in ihren Einwohnerzahlen zurückgehen.

Das für das Teilgebiet Coesfeld Gesagte gilt in gleicher Weise auch für das Teilgebiet Steinfurt. Hier werden die zentralen Orte Rheine und Burgsteinfurt die Wachstumspole sein. Das Ergebnis macht noch einmal die Bedeutung von Burgsteinfurt als Zentrum eines weitgehend landwirtschaftlich strukturierten Raumes deutlich.
Diese Bedeutung wird auch durch die kominierende Stellung von Rheine nicht geschmälert. Es zeigt sich hier recht eindeutig eine hierarchisch funktionale Arbeitsteilung dieser Orte.

In dem Teilgebiet Tecklenburg konzentriert sich die Zunahme der Bevölkerung in den Städten Ibbenbüren, Tecklenburg und Lengerich. Die starke Zunahme der Bevölkerung für Ibbenbüren ist insbesondere auf die

zentrale Lage für ein ziemlich weites Umland zurückzuführen. Dagegen ist die absolute Zunahme der Einwohner in Tecklenburg doch sehr gering. Es zeigt sich auch hier, daß Tecklenburg nur zentrale Teilfunktionen - Verwaltungsfunktionen - in diesem Raum ausübt. In dieser Prognose wird unterstellt, daß sich dies auch in der Zukunft nicht ändern wird. Wie schon oben erläutert, besitzt auch Lengerich in diesem Raum keine hierarchisch zentrale Stellung. Diese Stadt ist im wesentlichen (außer staatl. Verwaltung) ein Selbstversorgungsort. Es zeigt sich hier, daß auch Selbstversorgungsorte, sobald ihre Einwohnerzahl eine gewisse Größe überschritten hat, eine Eigendynamik entwickeln und insbesondere der tertiäre Sektor zu einem Wachsen der Bevölkerung beiträgt.

Das Teilgebiet Ahaus ist gekennzeichnet durch eine prognostizierte relativ hohe Abnahme der Beschäftigten im primären und sekundären Sektor. So werden nach dieser Schätzung die Einwohner dort leicht abnehmen[1]. Bedeutende Zunahmen an Einwohnern verzeichnen nur die Städte Ahaus und Gronau, wobei der relative Anstieg von Ahaus größer ist als der von Gronau. Dieses ist auch unter dem Gesichtspunkt der hierarchischen Ordnung auffällig, da der Stadt Gronau der Rang IV zugeordnet wird, während Ahaus nur ein zentraler Ort der III. Ordnung ist. Die Stadt Ahaus hat jedoch als zentraler Ort ein größeres Ergänzungsgebiet als die Stadt Gronau zu versorgen. Ein sehr starker Bevölkerungsverlust wird für die Gemeinden der I. Ordnung prognostiziert. Danach

---

1) Anmerkung: Wobei hier noch einmal darauf hingewiesen werden muß, daß die unterstellte Abnahme von Beschäftigten im primären und sekundären Sektor aus den Gutachten der Prognos AG entnommen wurde. Diese Werte wurden von mir nicht geschätzt. Diese Beschäftigten bilden auch nach dem Aufbau des Modells exogene Variable.

ergibt sich ein Rückgang der Einwohner von 14 % für das Jahr 1980 im Vergleich zu dem Jahr 1961.

Das Teilgebiet Beckum hat ein starkes Wachstum der Bevölkerung zu erwarten. Auch hier haben wieder die zentralen Orte der höheren Ordnung mit einem weiten Ergänzungsgebiet ein über dem Durchschnitt liegendes relatives Ansteigen der Bevölkerung zu verzeichnen.

4. Folgerungen aus den Ergebnissen der Untersuchung

Die vorliegende Arbeit verfolgte im wesentlichen zwei Ziele. Es sollte zunächst der Verflechtungsraum für das Zentrum Münster nach seiner hierarchischen Gliederung und zentralörtlichen Struktur abgegrenzt werden. Aufgezeigt wurde, daß die bisherigen empirischen Untersuchungen das Problem, die zentralörtlichen Verflechtungen nach ihrem Rang zu erfassen, nicht hinreichend lösen konnten. In dieser Arbeit wurde ein Modell entwickelt, das unter Berücksichtigung der Transportinputs dieses Problem löste.

Zum anderen wurde der Frage nachgegangen, wie sich unter bestimmten Bedingungen die zentralörtliche Struktur des Untersuchungsraumes bis zum Jahre 1980 entwickelt, wobei unter zentralörtlicher Struktur die relative Verteilung von Angebot und Nachfrage nach zentralen Gütern über den Raum verstanden wird.

Aus den Ergebnissen der Untersuchung läßt sich ein Katalog von Folgerungen sowohl für die Landes- als auch für die Stadtplanung ziehen. Im folgenden sei deswegen nur auf einige wichtige Implikationen hingewiesen.

Da die Abgrenzung des Funktionsraumes Münster und die prognostizierte Gesamtzahl der Beschäftigten im tertiären Sektor auf der Grundlage des Ergänzungsgebietes der Stadt Münster, wie es sich aus den Strukturdaten nach den Ergebnissen der Volks- und Arbeitsstättenzählung aus dem Jahre 1961 ermitteln läßt, beruhen, kann aus den Ergebnissen der Rechnung gefolgert werden, welcher Einfluß auf die Struktur des Raumes und der Stadt Münster ausgeübt würde, wenn sich in Zukunft Teilbereiche aus dem Funktionsraum abtrennen würden. Unter diesem Gesichtspunkt erscheint hier die Frage, welche Grenzen des Verflechtungsraumes Münster stabil sind und welche wegen eines starken Einflusses anderer zentraler Orte mit hohem Rang als instabil angesehen werden müssen.

Da der Kreis Borken der kreisfreien Stadt Bocholt untergeordnet ist und die Stadt Bocholt den Orten des Niederrheins zugeordnet werden muß, entsteht hier eine Grenze, die als recht stabil angesehen werden muß, insbesondere, da Coesfeld aufgrund der Lage einen deutlichen Bezug zu Münster hat. Die westliche Grenze erhält vorläufig ihre Stabilität durch den Charakter einer Landesgrenze. Wegen fehlender Einflußbereiche von größeren zentralen Orten im Norden gilt auch diese Grenze als stabil. Beeinflußt wird das Ergänzungsgebiet aber im Westen durch Osnabrück, obwohl diese Stadt nicht die zentralörtliche Bedeutung hat wie Münster und mithin auch einen kleineren Funktionsraum haben muß.
Als besonders instabil muß dagegen die Grenze des Münsterlandes angesehen werden, die durch den Funktionsraum der Kreisstädte Beckum und Lüdinghausen mit den Funktionsräumen Bielefeld, Hamm und Dortmund

gebildet wird. Eine Entwicklungsachse[1] Dortmund, Hamm, Beckum und Bielefeld, die dem Verlauf der Autobahn durch diesen Raum entspricht, würde das traditionelle Ergänzungsgebiet von Münster, den Landkreis Beckum, zu einem Verflechtungsgebiet Dortmunds und Bielefelds machen. Diese Entwicklung wird um so wahrscheinlicher, je mehr diese Orte durch zentralörtliche Einrichtungen - wie den Neubau von Universitäten - in ihren hierarchischen Funktionen aufgewertet werden.

Hier soll nur die mögliche Entwicklung aufgezeigt, jedoch nicht beurteilt werden, ob diese Entwicklung nach raumordnerischen Gesichtspunkten als gut oder schlecht angesehen werden muß. Allerdings muß festgehalten werden, daß der Verlust eines traditionellen Einflußgebietes für die Stadt Münster einen Verlust an Nachfrage nach zentralörtlichen Gütern bedeuten würde. Dies hätte für die wirtschaftliche Basis der Stadt Münster beträchtliche Auswirkungen, da es nicht möglich wäre, für die angebotenen zentralen Güter andere Märkte zu erschließen.

Sollte sich der Teilbereich Beckum zentralörtlich umorientieren, so würde dies für die Stadt Münster bedeuten, daß rund 10 % der Nachfrage nach zentralen Gütern in der Stadt ausfielen (Tab. A 10).[2] Überraschend an den Ergebnissen der Rechnung ist der hohe Anteil der Nachfrage nach zentralen Gütern in der Stadt Münster aus dem Teilbereich Münster.

---

1) Siehe hierzu: Landesentwicklungsplan II NRW, Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen, Ausgabe A, 23. Jahrgang, Nr. 47

2) Insbesondere kann der Bau des Großflughafens in der Umgegend von Sendenhorst dazu führen, daß die verkehrsmäßige Zugänglichkeit der Stadt Münster aus dem Bereich Beckum erschwert wird, wodurch die Umorientierung noch beschleunigt werden könnte.

Es zeigt sich hier der große Einzugsbereich der Stadt auch für zentrale Güter der unteren Ordnung. Dieses Ergebnis ist besonders wichtig bei der Frage der gemeindlichen Neugliederung des Raumes. Enge funktionale Beziehungen der Stadt zu dem Umland gehen zum Teil noch über die Grenzen des Landkreises Münster hinaus.

Für die Stadtplanung zeigen die Ergebnisse das zukünftige wirtschaftliche Schwergewicht der Stadt Münster. Die Beschäftigten im tertiären Sektor werden noch mehr als in der Vergangenheit die Beschäftigtenstruktur bestimmen. Da die Arbeitsplätze des tertiären Sektors als Lieferanten von zentralen Gütern an bestimmte Standorte innerhalb einer Stadt gebunden sind, wobei in den meisten Fällen die Citylage von zentralen Einrichtungen gewählt wird, ergibt sich für die Planung das Problem, Arbeitsplätze im Kernbereich der Stadt zu schaffen, was zu weitreichenden Folgen für den Verkehr und das Wohnen in der Stadt führen wird.
Aus den Ergebnissen ergibt sich weiter die Forderung, daß es nicht sinnvoll ist, auf dem heutigen Stadtgebiet Arbeitsplätze des sekundären Sektors zu schaffen, da dieser Boden dem tertiären Sektor vorbehalten bleiben muß. Betriebe des sekundären Sektors sind in dem engeren und weiteren Ergänzungsgebiet der Stadt Münster anzusiedeln. Aus den theoretischen[1] wie auch empirischen Ergebnissen folgt, daß die wirtschaftliche Ausgewogenheit eines räumlichen Funktionals darauf beruht, daß das Ergänzungsgebiet ausreichende Produktionsmöglichkeiten für die Herstellung von nationalen Gütern bekommt. Dies ist insbesondere für den untersuchten Raum nötig, der durch einen Rückgang der Arbeitsplätze im primären und zum Teil auch im sekundären Bereich gekennzeichnet ist.

---

1) Siehe Abschnitt 2.7

Tabelle A 1

Die Veränderung der Beschäftigtenzahl im tertiären Sektor in Münster auf Grund von Strukturveränderungen in den Teilgebieten, 1961 - 1980

Teilgebiet	durch den prim. Sektor	durch den sekd. Sektor	durch den prim. u. sekd. Sektor	Zunahme d. Nachfrage pro Kopf	Insgesamt
Warendorf	- 198	87	- 111	806	695
Lüdinghausen	- 374	627	253	2 001	2 254
Coesfeld	- 301	- 240	- 541	2 359	1 818
Steinfurt	- 336	- 600	- 936	3 493	2 557
Tecklenburg	- 614	77	- 537	2 627	2 090
Ahaus	- 423	- 444	- 867	2 167	1 300
Beckum	- 316	664	348	3 604	3 952
Münster	- 1 627	1 402	- 225	18 376	18 151
Münster, Stadt	- 4 189	1 573	- 2 616	35 433	32 817

Tabelle A 2

Veränderung der Beschäftigtenzahl im tertiären Sektor, 1961 - 1980

Teilgebiet Ahaus

Gemeinde	durch den prim. Sektor	durch den sekd. Sektor	durch den prim. u. sekd. Sektor	durch die Zunahme der Nachfrage pro Kopf	Insgesamt
Ahaus	- 224	- 198	- 422	836	414
Gronau	- 151	- 423	- 574	1 086	512
Stadtlohn	- 69	- 98	- 167	229	62
Vreden	- 94	- 134	- 228	272	44
Ammeloe	- 40	- 11	- 51	29	- 22
Epe	- 79	- 89	- 168	206	38
Asbeck	- 10	- 2	- 12	7	- 5
Legden	- 53	- 21	- 74	66	- 8
Heek	- 32	- 17	- 49	37	- 12
Nienborg	- 12	- 7	- 19	14	- 5
Eggerode	- 3	- 3	- 6	0	- 6
Schöppingen, Kspl.	- 11	- 1	- 12	5	- 7
Schöppingen, W	- 35	- 13	- 48	45	- 3
Almsick	- 4	- 1	- 5	2	- 3
Ester-Büren	- 2	- 1	- 3	2	- 1
Hengeler-Wendfeld	- 2	- 1	- 3	2	- 1
Hemdewick	- 1	- 1	- 2	1	- 1
Wessendorf	- 2	- 2	- 4	3	- 1
Altstätte	- 27	- 12	- 39	28	- 11
Ottenstein	- 13	- 8	- 21	17	- 4
Wessum	- 26	- 4	- 30	18	- 12
Ammeln	- 6	- 2	- 8	5	- 3
Wüllen	- 26	- 11	- 37	48	+ 11
Teilgebiet Ahaus	- 922	- 1 060	- 1 982	2 955	973

Tabelle A 3

Veränderung der Beschäftigtenzahl im tertiären Sektor, 1961 - 1980

Teilgebiet Beckum

Gemeinde	durch den prim. Sektor	durch den sekd. Sektor	durch den prim. u. sekd. Sektor	durch die Zunahme der Nachfrage pro Kopf	Insgesamt
Ahlen	- 113	572	459	3 095	3 554
Beckum	- 217	390	173	1 474	1 647
Ennigerloh	- 20	79	59	186	245
Neubeckum	- 17	120	103	372	475
Altahlen	- 13	1	- 12	0	- 12
Dolberg	- 10	9	- 1	19	18
Neuahlen	- 2	1	- 1	0	- 1
Beckum, Kspl.	- 21	6	- 15	20	5
Lippborg	- 43	8	- 35	38	3
Sünninghausen	- 3	4	1	23	24
Vellern	- 12	6	- 12	23	17
Diestedde	- 20	6	- 14	24	10
Herzfeld	- 32	9	- 23	47	24
Wadersloh	- 50	29	- 21	122	101
Oelde, Kspl.	- 19	6	- 13	21	8
Oelde, St.	- 51	195	144	665	809
Stromberg	- 14	16	2	35	37
Enniger	- 28	7	- 21	38	17
Vorhelm	- 18	14	- 4	36	32
Teilgebiet Beckum	- 703	1 478	775	6 232	7 007

Tabelle A 4

Veränderung der Beschäftigtenzahl im tertiären Sektor, 1961 - 1980

Teilgebiet Coesfeld

Gemeinde	durch den prim. Sektor	durch den sekd. Sektor	durch den prim. u. sekd. Sektor	durch die Zunahme der Nachfrage pro Kopf	Insgesamt
Coesfeld, St.	- 239	- 243	- 482	2 097	1 615
Dülmen	- 95	- 155	- 250	725	475
Coesfeld, Kspl.	- 28	- 6	- 34	29	- 5
Beerlage	- 6	- 1	- 7	6	- 1
Billerbeck, Kspl.	- 15	- 2	- 17	49	32
Billerbeck, St.	- 70	- 41	- 111	254	143
Buldern	- 25	- 13	- 38	61	23
Hiddingsell	- 7	- 3	- 10	13	3
Dülmen, Kspl.	- 31	- 8	- 39	34	- 5
Merfeld	- 10	- 2	- 12	10	- 2
Büren	- 1	- 1	- 2	1	- 1
Estern	- 1	- 1	- 2	1	- 1
Gescher	- 27	- 48	- 75	164	89
Harwick	- 5	- 6	- 11	16	5
Tungerloh-C	- 12	- 2	- 14	13	- 1
Tungerloh-P	- 24	- 5	- 29	36	7
Darfeld	- 23	- 9	- 32	46	14
Holtwick	- 17	- 7	- 24	26	2
Osterwick	- 24	- 11	- 35	38	3
Darup	- 10	- 3	- 13	13	0
Lette	- 28	- 9	- 37	39	2
Limbergen	- 2	- 1	- 3	2	- 1
Rorup	- 6	- 5	- 11	19	8
Teilgebiet Coesfeld	- 706	- 582	- 1 288	3 692	2 404

Tabelle A 5

Veränderung der Beschäftigtenzahl im tertiären Sektor, 1961 - 1980

Teilgebiet Lüdinghausen

Gemeinde	durch den prim. Sektor	durch den sekd. Sektor	durch den prim. u. sekd. Sektor	durch die Zunahme der Nachfrage pro Kopf	Insgesamt
Ascheberg	- 56	58	2	133	135
Senden	- 54	45	- 9	111	102
Bork	- 41	81	40	159	199
Selm	- 27	231	204	376	580
Herbern	- 34	45	11	90	101
Lüdinghausen, L.	- 18	5	- 13	14	1
Lüdinghausen, St.	- 200	357	157	1 305	1 462
Seppenrade	- 33	25	- 8	57	49
Capelle	- 5	6	1	11	12
Nordkirchen	- 38	36	- 2	105	103
Südkirchen	- 11	11	0	111	111
Olfen, Kspl.	- 8	5	- 3	11	8
Olfen, St.	- 32	58	26	120	146
Ottmarsbocholt	- 21	14	- 7	35	28
Venne	- 1	1	0	0	0
Teilgebiet Lüdinghausen	- 579	978	399	2 638	3 037

Tabelle A 6

Veränderung der Beschäftigtenzahl im tertiären Sektor, 1961 - 1980

Teilgebiet Steinfurt

Gemeinde	durch den prim. Sektor	durch den sekd. Sektor	durch den prim. u. sekd. Sektor	durch die Zunahme der Nachfrage pro Kopf	Insgesamt
Borghorst	- 33	- 127	- 160	346	186
Burgsteinfurt	- 165	- 190	- 355	1 095	740
Emsdetten	- 67	- 205	- 272	575	303
Rheine	- 241	- 639	- 880	2 601	1 721
Hembergen	- 3	- 2	- 5	6	1
Metelen	- 13	- 12	- 25	29	4
Neuenkirchen	- 39	- 56	- 95	168	73
Nordwalde	- 34	- 35	- 69	110	41
Wettringen	- 39	- 22	- 61	82	21
Horstmar	- 12	- 19	- 31	44	13
Leer	- 12	- 5	- 17	16	- 1
Holthausen	- 4	- 2	- 6	8	2
Laer	- 22	- 20	- 42	68	26
Langenhorst	- 4	- 5	- 9	16	7
Ochtrup	- 79	- 92	- 171	294	123
Welbergen	- 4	- 1	- 5	4	- 1
Elte	- 5	- 2	- 7	7	0
Mesum	- 13	- 29	- 42	80	38
Saerbeck	- 21	- 11	- 32	35	3
Teilgebiet Steinfurt	- 810	- 1 474	- 2 284	5 584	3 300

Tabelle A 7

Veränderung der Beschäftigtenzahl im tertiären Sektor, 1961 - 1980

Teilgebiet Tecklenburg

Gemeinde	durch den prim. Sektor	durch den sekd. Sektor	durch den prim. u. sekd. Sektor	durch die Zunahme der Nachfrage pro Kopf	Insgesamt
Lengerich	- 331	40	- 291	1 049	758
Ladbergen	- 49	2	- 47	52	5
Lienen	- 70	4	- 66	63	- 3
Mettingen	- 87	11	- 76	193	117
Recke	- 85	9	- 76	166	90
Westerkappeln	- 96	6	- 90	98	8
Halverde	- 9	1	- 8	4	- 4
Hopsten	- 56	3	- 53	56	3
Schale	- 12	0	- 12	7	- 5
Ibbenbüren, L.	- 79	14	- 65	172	107
Ibbenbüren, St.	- 251	53	- 198	1 375	1 177
Bevergern	- 33	4	- 29	88	59
Dreierwalde	- 11	1	- 10	9	- 1
Hörstel	- 52	6	- 46	153	107
Riesenbeck	- 43	5	- 38	86	48
Brochterbeck	- 25	2	- 23	26	3
Ledde	- 8	1	- 7	6	- 1
Leeden	- 11	1	- 10	12	2
Tecklenburg	- 103	8	- 95	278	183
Teilgebiet Tecklenburg	- 1 411	171	- 1 240	3 893	2 653

Tabelle A 8

Veränderung der Beschäftigtenzahl im tertiären Sektor, 1961 - 1980

Teilgebiet Warendorf

Gemeinde	durch den prim. Sektor	durch den sekd. Sektor	durch den prim. u. sekd. Sektor	durch die Zunahme der Nachfrage pro Kopf	Insgesamt
Warendorf	- 326	163	- 163	1 595	1 432
Everswinkel	- 26	9	- 17	33	16
Beelen	- 27	8	- 19	41	22
Ostenfelde	- 21	4	- 17	26	9
Westenkirchen	- 12	5	- 7	23	16
Freckenhorst, Kspl.	- 2	1	- 1	0	- 1
Freckenhorst, St.	- 24	20	- 4	104	100
Hoetmar	- 19	3	- 16	20	4
Greffen	- 15	5	- 10	39	29
Einen	- 3	1	- 2	3	1
Milte	- 16	3	- 13	5	- 8
Dackmar	- 1	1	0	0	0
Füchtorf	- 20	4	- 16	22	6
Gröblingen	- 1	1	0	0	0
Sassenberg, St.	- 26	15	- 11	99	88
Velsen	- 2	1	- 1	1	0
Vohren	- 1	1	0	1	1
Teilgebiet Warendorf	- 542	245	- 297	2 012	1 715

Tabelle A 9

Veränderung der Beschäftigtenzahl im tertiären Sektor, 1961 - 1980

Teilgebiet Münster

Gemeinde	durch den prim. Sektor	durch den sekd. Sektor	durch den prim. u. sekd. Sektor	durch die Zunahme der Nachfrage pro Kopf	Insgesamt
Münster	- 4 189	1 573	- 2 616	35 433	32 817
Greven	- 113	74	- 39	770	731
Havixbeck	- 42	7	- 35	75	40
Appelhülsen	- 12	7	- 5	78	73
Nottuln	- 66	12	- 54	131	77
Schapdetten	- 2	1	- 1	6	5
Albachten	- 14	1	- 13	38	25
Bösensell	- 17	1	- 16	17	1
Nienberge	- 16	2	- 14	16	2
Roxel	- 35	4	- 31	58	27
Amelsbüren	- 27	5	- 22	42	20
Handorf	- 33	9	- 24	147	123
Hiltrup	- 43	37	- 6	342	336
St. Mauritz	- 64	11	- 53	143	90
Telgte	- 89	26	- 63	277	214
Westbevern	- 39	3	- 36	43	7
Albersloh	- 26	3	- 23	33	10
Alverskirchen	- 7	1	- 6	8	2
Angelmodde	- 6	8	+ 2	59	61
Rinkerode	- 18	3	- 15	28	13
Wolbeck	- 45	9	- 36	105	69
Altenberge	- 48	8	- 40	83	43
Ostbevern	- 61	6	- 55	91	36
Walstedde	- 11	2	- 9	13	4
Drensteinfurt, St.	- 37	10	- 27	149	122
Drensteinfurt, Kspl.	- 32	4	- 28	44	16
Sendenhorst, St.	- 42	17	- 25	231	206
Sendenhorst, Kspl.	- 2	1	- 1	2	1
Teilgebiet Münster	- 5 136	+ 1 845	3 291	38 462	35 171

Tabelle A 10

Beschäftigtenzahl im tertiären Sektor in Münster, aufgeteilt nach der Nachfrage nach zentralen Gütern aus den Teilgebieten, 1961 - 1980

Teilgebiet	Beschäftigte im tertiären Sektor				Beschäftigte 1980 1961 = 100
	1961		1980		
	absolut	in %	absolut	in %	
Warendorf	1 650	2,64	2 345	2,46	142
Lüdinghausen	3 536	5,65	5 790	6,07	164
Coesfeld	2 631	4,21	4 449	4,67	169
Steinfurt	6 146	9,83	8 703	9,13	142
Tecklenburg	4 638	7,42	6 728	7,05	145
Ahaus	3 902	6,24	5 202	5,45	133
Beckum	5 212	8,33	9 164	9,61	176
Münster	34 832	55,69	52 983	55,55	152
Münster, Stadt	62 547	100	95 364	100	153

Tabelle A 11

Rangordnung der Gemeinden, Beschäftigtenzahl in dem tertiären Sektor und Einwohnerzahl 1961 und 1980,

Teilgebiet Ahaus

Gemeinde	Rang-ord-nung	Beschäftigte im tert. Sektor		Einwohner		Einwohner 1980 (1961=100)
		1961	1980	1961	1980	
Gronau	IV	3 729	4 241	25 560	27 050	106
Ahaus	III	2 218	2 632	9 725	11 051	114
Stadtlohn	II	973	1 035	8 450	8 610	102
Vreden	II	933	977	7 182	7 348	102
Epe	II	927	1 265	10 258	9 923	97
Legden	II	329	321	3 967	3 571	90
Eggerode	II	45	36	344	328	95
Schöppingen, W	II	214	211	1 679	1 634	97
Restliche Gemeinden	I	1 309	932	31 945	27 473	86
Teilgebiet Ahaus	.	10 677	11 650	99 110	96 988	98

Tabelle A 12

Rangordnung der Gemeinden, Beschäftigtenzahl im tertiären Sektor und Einwohnerzahl 1961 und 1980

Teilgebiet Beckum

Gemeinde	Rang-ord-nung	Beschäftigte im tert. Sektor		Einwohner		Einwohner 1980 (1961=100)
		1961	1980	1961	1980	
Beckum	IV	3 842	5 489	20 568	28 292	138
Ahlen	III	4 827	8 381	40 485	56 407	139
Neubeckum	III	1 018	1 493	8 917	11 846	133
Lippberg	III	249	251	2 480	2 240	90
Oelde	III	1 690	2 499	13 419	18 243	136
Ennigerloh	II	615	860	8 897	11 169	126
Vellern	II	97	114	1 053	1 146	109
Herzfeld	II	201	225	2 424	2 512	104
Wadersloh	II	415	516	5 195	5 775	111
Enniger	II	160	177	2 254	2 291	102
Restliche Gemeinden	I	909	1 020	19 421	20 307	105
Teilgebiet Beckum	.	14 023	21 025	125 113	160 228	128

Tabelle A 13

Rangordnung der Gemeinden, Beschäftigtenzahl in dem tertiären Sektor und Einwohnerzahl 1961 und 1980

Teilgebiet Coesfeld

Gemeinde	Rang-ord-nung	Beschäftigte im tert. Sektor		Einwohner		Einwohner 1980 (1961=100)
		1961	1980	1961	1980	
Coesfeld, St.	IV	4 718	6 333	20 348	23 890	117
Dülmen	III	2 114	2 589	16 740	18 684	112
Billerbeck, St.	II	651	794	4 681	5 268	113
Buldern	II	254	277	2 530	2 605	103
Hiddingsel	II	61	64	742	724	98
Gescher	II	646	735	5 669	6 083	107
Tenngersloh-P	II	154	161	1 412	1 363	97
Darfeld	II	201	215	2 347	2 309	98
Darup	II	74	74	1 467	1 371	93
Lette	II	217	219	2 956	2 820	95
Restliche Gemeinden	I	1 301	1 234	25 171	23 531	93
Teilgebiet Coesfeld	.	10 391	12 695	84 063	88 648	105

Tabelle A 14

Rangordnung der Gemeinden, Beschäftigtenzahl in dem tertiären Sektor und Einwohnerzahl 1961 und 1980

Teilgebiet Lüdinghausen

Gemeinde	Rang-ord-nung	Beschäftigte im tert. Sektor		Einwohner		Einwohner 1980 (1961=100)
		1961	1980	1961	1980	
Lüdinghausen, St.	III	2 340	3 802	9 456	15 240	161
Ascheberg	II	480	615	5 422	6 413	118
Senden	II	409	511	4 467	5 172	116
Bork	II	523	722	6 542	8 347	128
Selm	II	1 154	1 734	14 245	19 777	139
Herbern	II	332	433	4 001	4 816	120
Nordkirchen	II	230	333	2 605	4 540	174
Olfen, St.	II	389	535	3 727	4 945	133
Ottmarsbocholt	II	143	171	2 066	2 280	111
Restliche Gemeinden	I	532	713	11 877	13 020	110
Teilgebiet Lüdinghausen	.	6 532	9 569	64 408	84 550	131

Tabelle A 15

Rangordnung der Gemeinden, Beschäftigtenzahl in dem tertiären Sektor und Einwohnerzahl 1961 und 1980

Teilgebiet Steinfurt

Gemeinde	Rang-ordnung	Beschäftigte im tert. Sektor		Einwohner		Einwohner 1980 (1961=100)
		1961	1980	1961	1980	
Rheine	IV	9 444	11 165	53 232	60 434	114
Burgsteinfurt	III	2 622	3 362	12 241	14 250	116
Borghorst	II	1 418	1 604	15 527	16 221	104
Emsdetten	II	2 343	2 646	24 974	26 130	105
Neuenkirchen	II	728	801	8 693	8 828	102
Nordwalde	II	503	544	6 643	6 633	100
Wettringen	II	387	408	5 499	5 359	97
Horstmar	II	244	257	3 095	3 127	101
Holthausen	II	36	38	386	380	98
Laer	II	299	325	3 639	3 554	100
Langenhorst	II	70	77	806	818	101
Ochtrup	II	1 261	1 384	13 207	13 442	102
Mesum	II	351	389	4 713	4 838	103
Restliche Gemeinden	I	581	587	12 316	11 952	97
Teilgebiet Steinfurt	.	20 287	23 587	164 871	175 966	107

Tabelle A 16

Rangordnung der Gemeinden, Beschäftigtenzahl in dem tertiären Sektor und Einwohnerzahl 1961 und 1980

Teilgebiet Tecklenburg

Gemeinde	Rang-ord-nung	Beschäftigte im tert. Sektor		Einwohner		Einwohner 1980 (1961=100)
		1961	1980	1961	1980	
Tecklenburg	III	702	885	2 247	2 862	127
Lengerich	III	2 986	3 744	21 020	24 180	115
Ibbenbüren, St.	III	3 356	4 533	15 676	20 177	129
Ladbergen	II	250	255	3 720	3 491	94
Mettingen	II	798	915	9 059	9 661	107
Recke	II	697	787	7 408	7 801	105
Hopsten	II	275	278	3 532	3 314	94
Bevergern	II	380	439	2 425	2 737	113
Hörstel	II	471	578	4 636	5 065	109
Riesenbeck	II	369	417	4 433	4 620	104
Restliche Gemeinden	I	2 240	2 350	43 849	43 907	100
Teilgebiet Tecklenburg	.	12 524	15 181	118 005	127 815	108

Tabelle A 17

Rangordnung der Gemeinden, Beschäftigtenzahl in dem tertiären Sektor und Einwohnerzahl 1961 und 1980

Teilgebiet Warendorf

Gemeinde	Rang-ord-nung	Beschäftigte im tert. Sektor		Einwohner		Einwohner 1980 (1961=100)
		1961	1980	1961	1980	
Warendorf	III	3 571	5 003	15 833	21 272	134
Freckenhorst	II	278	378	3 912	4 800	123
Sassenberg	II	320	408	3 678	4 281	116
Greffen	II	130	159	1 839	1 973	107
Restliche Gemeinden	I	1 104	1 170	21 320	21 511	101
Teilgebiet Warendorf	.	5 403	7 118	46 582	53 837	116

Tabelle A 18

Rangordnung der Gemeinden, Beschäftigtenzahl in dem tertiären Sektor und Einwohnerzahl 1961 und 1980

Teilgebiet Münster

Gemeinde	Rang-ord-nung	Beschäftigte im tert. Sektor		Einwohner		Einwohner 1980 (1961=100)
		1961	1980	1961	1980	
Münster	V	62 547	95 364	182 721	278 130	152
Greven	III	2 268	2 999	23 549	27 742	118
Sendenhorst	III	507	713	3 917	5 415	138
Havixbeck	II	321	361	4 641	4 813	104
Appelhülsen	II	154	227	1 653	2 047	124
Nottuln	II	470	547	5 677	6 208	109
Schapdetten	II	29	34	413	445	107
Albachten	II	111	136	1 512	1 588	105
Roxel	II	246	273	3 215	3 304	103
Handorf	II	336	459	3 660	4 406	120
Hiltrup	II	1 090	1 426	10 137	12 449	123
St. Mauritz	II	516	606	6 853	7 418	108
Telgte	II	1 001	1 215	10 233	11 619	114
Angelmodde	II	201	262	2 765	3 338	121
Wolbeck	II	384	453	3 446	3 884	113
Altenberge	II	357	400	4 814	4 961	103
Ostbevern	II	372	408	4 378	4 366	100
Drensteinfurt, St.	II	476	598	2 689	3 138	117
Restliche Gemeinden	I	1 147	1 223	23 139	22 780	98
Teilgebiet Münster	.	72 533	107 704	299 412	408 141	136

LITERATURVERZEICHNIS

Allen, R.G.D.	Mathematical Economics, London 1963
Andrews, R.B.	Urban Growth and Development, New York 1962
Avondo-Bodino, G.	Economic Applications of the Theory of Graphs, London 1962
Berry, B.J.L. and Garrison, W.L.	A Note on Central Place Theory and the Range of a Good Economic Geography, Vol. 34, 1958
dto.	Recent Developments of Central Place Theory, Papers and Proceedings of the R.S.A., Vol. 4, 1958
Berry, B.J.L., Barnum, H.G. and Tenant, R.J.	Retail Location and Consumer Behavior, Papers and Proceedings of the R.S.A., Vol. 9, 1962
Biermann, H. und Fischer, H.L.	Numerische Probleme bei der Lösung von offenen statischen Input-Output-Systemen in: Prognosetechniken in der Regionalplanung, Vorträge und Aufsätze des Instituts für Siedlungs- und Wohnungswesen der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Heft 19, Münster 1968
Bökemann, D.	Das innerstädtische Zentralitätsgefüge, Karlsruhe 1967
dto.	Zur Einführung des Zeitfaktors in die Theorie der zentralen Orte, Archiv für Kommunalwissenschaften, Jahrgang 8 (1969)
Boesler, K.A.	Die städtischen Funktionen, Berlin 1960
Böventer, E. von	Die Struktur der Landschaft in: Schriften des Vereins für Socialpolitik NF 27 (1962)
dto.	Theorie des räumlichen Gleichgewichts, Tübingen 1962
dto.	Theory of Spatial Economic Structure, Papers and Proceedings of the R.S.A., Vol. 10, 1962

Bos, H.C.	Spatial Dispersion of Economic Activity, Rotterdam 1964
Boudeville, I.R.	A Survey of Recent Techniques for Regional Economic Analysis, Papers and Proceedings of R.S.A., Vol. 9, 1961
dto.	An Operational Model of Regional Trade in France, Papers and Proceedings of R.S.A., Vol. 9, 1961
dto.	Les Espales Economiques, Paris 1961
Boustedt, O. und Ranz, H.	Regionale Struktur- und Wirtschaftsforschung, Bremen-Horn 1957
Chenery, H.B. and Clark, P.G.	Interindustry Economies, New York 1959
Christaller, W.	Die zentralen Orte in Süddeutschland, Jena 1933
Czamanski, S.	A Model of Urban Growth, Papers and Proceedings of the R.S.A., Vol. 12, 1964
Dacy, F. and Nystuen, J.D.	A Graph Theory Interpretation of Nodal Regions, Papers and Proceedings of R.S.A., Vol 9, 1961
Dorfmann, R., Samuelson, P.A. and Solow, R.M.	Linear Programming and Economic Analysis, New York 1958
Dunn, E.S.	The Market Potential Concept and the Analysis of Location, Papers and Proceedings of R.S.A., Vol. 5, 1956
Fischer, H.L.	Analyse und Prognose der wirtschaftlichen Entwicklung zentraler Orte in bergbaugeprägten Regionen, dargestellt am Beispiel der Stadt Werne a.d. Lippe, Münster 1969
Fourastié, J.	Die große Hoffnung des 20. Jahrhunderts, Köln-Deutz 1954
Freudenthal, H. (Hrsgeb.)	The Concept and the Role of the Model in Mathematics and Natural an Social Science. Proceedings of the Colloquium Sponsored by the Division of Philosophy of Science, Organized at Utrecht, January 1960, Dordrecht, Reidel 1961

Giersch, H.	Allgemeine Wirtschaftspolitik - Grundlagen, Wiesbaden 1960
dto.	Das ökonomische Grundproblem der Regionalpolitik, in: Gestaltungsprobleme der Weltwirtschaft, Festschrift für A. Predöhl, Hrsgeb.: H. Gürgensen, Göttingen 1964
Gorki, H.F.	Verwaltungsorte und ihre Bereiche. Ein Beitrag zur Erfassung zentralörtlicher Erscheinungen, Münster 1955
Gülicher, H.	Gesamtwirtschaftliche Optimierung von Transportbeziehungen unter Verwendung linearer Entscheidungsmodelle, Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, Band 115
Hasselmann, W.	Stadtentwicklungsplanung, Grundlagen - Methoden - Maßnahmen, dargestellt am Beispiel Osnabrück, Münster 1967
Isard, W.	Location and Space Economy, New York 1956
dto.	Methods of Regional Analysis, New York 1960
Isbary, G.	Zentrale Orte und Versorgungsnahbereiche, Bad Godesberg 1965
Isenberg, G.	Richtziffern für den Besatz mit Nahbedarfsstätten des Alltags- und Wochenbedarfs, Informationen des Instituts für Raumordnung, Bad Godesberg 1964
dto.	Existenzgrundlage in Stadt- und Landesplanung, Tübingen 1965
Jöhr, W.A. und Kneschaurek, F.	Die Prognose als Basis der Wirtschaftspolitik, in: G. Gäfgen (Hrsgb.), Grundlagen der Wirtschaftspolitik, Köln/Berlin 1966
Kirchhoff, K.-H.	Die Stadt Münster, Geschichte und heutige Struktur, Münster 1969
Kemeny, J.G., Schleifer, A., Snell, J.L. und Thompson, G.L.	Mathematik für die Wirtschaftspraxis, Berlin 1966

Klöpper, R.	Die deutsche geographische Stadt-Umlandforschung, Raumforschung und Raumordnung (1956)
Kluczka, G.	Zum Problem der zentralen Orte und ihre Bereiche, Münster 1967
Kommission für die kommunale Neugliederung des Landes Nordrhein-Westfalen	Die kommunale und staatliche Neugliederung des Landes NRW Abschnitt A: Die Neugliederung der Gemeinden in den ländlichen Zonen des Landes NRW, Siegburg 1966 Abschnitt B: Die Neugliederung der Städte und Gemeinden in den Ballungszonen und die Reform der Kreise, Siegburg 1968
Leontief, W.	Die multiregionale Input-Output-Analyse, Arbeitsgemeinschaft für Forschung des Landes NRW, Heft 123
Leontief, W. (Hrsgb.)	Studies in the Structure of the American Economy, New York, Oxford Univ. Press 1953
dto.	Interregionale Beziehungen wirtschaftlicher Aktivitäten in: Probleme des räumlichen Gleichgewichts in der Wirtschaftswissenschaft, Schriften des Vereins für Socialpolitik NF. Band 14
Lösch, A.	Die räumliche Ordnung der Wirtschaft, Jena 1944
Müller-Mehrbach, H.	Verschiedene Näherungsverfahren zur Lösung des Transportproblems, IBM Fachbibliothek Nr. 78106
Prognos AG	Die wirtschaftlichen und demographischen Wachstumskräfte im Raum der Landesplanungsgemeinschaft Westfalen 1950 - 1980, Basel 1965
dto	Prognos Report Nr. 1 Die Bundesrepublik Deutschland 1980 Die Entwicklung von Wirtschaft und Bevölkerung i.d. Bundesrepublik und den Bundesländern 1950 - 1980, Basel 1965
dto.	Entwicklung im Raum Hamm, Bevölkerung - Wirtschaft - Infrastruktur, Basel 1967

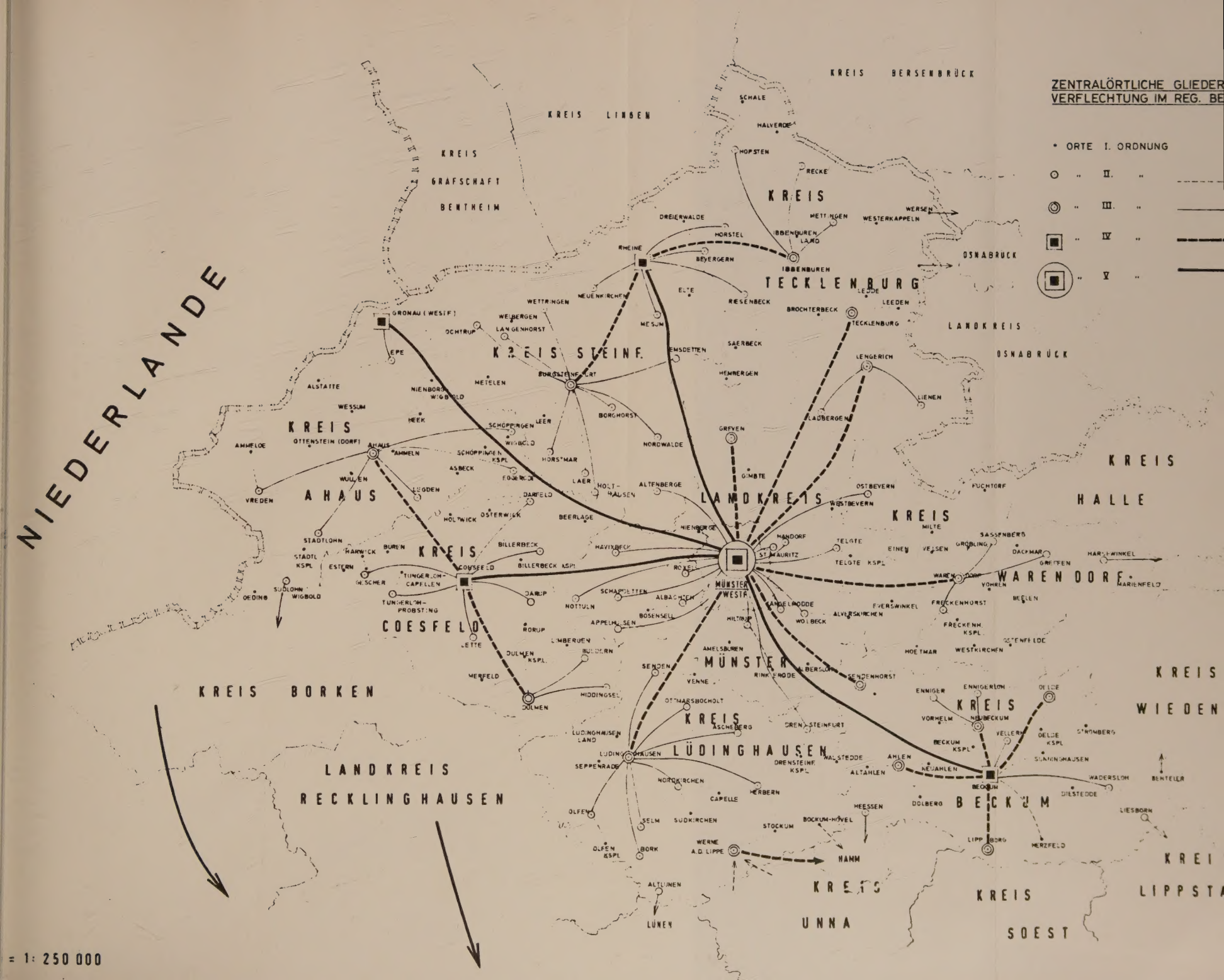
Riechels, E. und Kappert, G.	Die Festlegung der zentralen Orte im Großraum Hannover, Archiv für Kommunalwissenschaften, Jahrgang 6, 1967
Rutsch, M.	Multiregionale Input-Output-Modelle, Statistische Hefte 1961
Schneider, H. K.	Über einige Probleme und Methoden rationaler Analyse und Prognose, in: Regionalplanung, Beiträge und Untersuchungen des Instituts für Siedlungs- und Wohnungswesen der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Band 63
dto.	Methoden und Methodenfragen der Volkswirtschaftstheorie, in: Kompendium der Volkswirtschaftslehre, herausgegeben von W. Ehrlicher u.a., Göttingen 1967, Band I
dto.	Über die Notwendigkeit regionaler Wirtschaftspolitik, Schriften des Vereins für Socialpolitik, Neue Folge, Band 41
dto.	Modelle für die Regionalpolitik, Schriften des Vereins für Socialpolitik, Neue Folge, Band 41
dto.	Anpassungsprobleme in monostrukturierten Räumen - Das Beispiel der nordöstlichen Ballungsrandzone des Ruhrgebiets, in: Anpassungsprobleme in der Wohnungs- und Raumwirtschaft, Beiträge und Untersuchungen, Band 73, Institut für Siedlungs- und Wohnungswesen der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Münster (Westf.) 1870, S. 27 ff
Siebert, H.	Zur Theorie des regionalen Wirtschaftswachstums, Tübingen 1967
	Statistisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Beiträge zur Statistik des Landes Nordrhein-Westfalen, Sonderreihe, Volkszählung 1961
Thünen, H.H. von	Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie, Hamburg 1826
Vining, R.	Delimitation of Economic Areas: Statistical Conceptions in the Study of the Spatial Structure of an Economic System, Journal of the American Statistical Association, Vol. 18, 1953
Weber, A.	Über den Standort der Industrien, Teil I, Reine Theorie des Standorts, Tübingen 1922

Lebenslauf

Ich wurde am 15. März 1937 in Menden (Sauerland) als drittes Kind des Geschäftsführers Fritz Höttler und seiner Ehefrau Johanna, geb. Humpert, geboren.

Am Märkischen Gymnasium in Iserlohn erhielt ich im Jahre 1958 das Zeugnis der Reife. Im Sommersemester des gleichen Jahres begann ich mit dem Studium der Volkswirtschaft und der Rechtswissenschaft an der Universität Marburg. Nach drei Semestern setzte ich mein Studium an der Universität des Saarlandes fort und kam nach weiteren vier Semestern an die Universität Münster, wo ich 1966 die Diplomprüfung für Volkswirtschaft ablegte. Seit 1966 bin ich wissenschaftlicher Mitarbeiter am Statistischen Amt der Stadtverwaltung Münster.

Münster, im Mai 1971


ZENTRALÖRTLICHE GLIEDER
VERFLECHTUNG IM REG. BE
• ORTE I. ORDNUNG
○ „ II. „
◎ „ III. „
■ „ IV „
■ „ V „
NIEDERLANDE
KREIS BERSENBRÜCK
KREIS LINGEN
KREIS GRAFSCHAFT BENTHEIM
KREIS
TECKLENBURG
LANDKREIS OSNABRÜCK
OSNABRÜCK
KREIS STEINF.
KREIS AHAUS
LANDKREIS MÜNSTER
KREIS HALLE
KREIS WARENDORF
KREIS COESFELD
KREIS BORKEN
KREIS LÜDINGHAUSEN
KREIS BECKUM
KREIS WIEDEN
LANDKREIS RECKLINGHAUSEN
KREIS UNNA
KREIS SOEST
KREI LIPPSTA
= 1: 250 000